

# Abschluss2023

## Realschulprüfung Hessen



## Mathematik Prüfung 2019

Mathematik

Pflichtaufgaben

Aufgabe P1

- a) 3 kg Orangen kosten auf dem Markt 5,40 €. 2 P
  - 1. Berechne den Preis für 5 kg dieser Orangen. 2 P
  - 2. Wie viel Kilogramm Orangen erhält man für 12,60 €? 2 P
- b) Aus einer Kiste Orangen werden 1,2 Liter Saft gepresst. 2 P

Wie viel Liter sind  $\frac{2}{3}$  des ausgepressten Saftes?



Aufgabe P2

Der ICE-4 hat insgesamt 830 Sitzplätze, die sich auf die 1. und 2. Klasse verteilen. In der 2. Klasse befinden sich 625 Sitzplätze. 28% der Sitzplätze in der 2. Klasse sind im Ruhebereich.



- a) Berechne, wie viel Prozent der gesamten Sitzplätze des ICE-4 sich in der 2. Klasse befinden. Runde auf ganze Prozent. 2 P
- b) Berechne, wie viele Sitzplätze sich im Ruhebereich der 2. Klasse des ICE-4 befinden. 2 P
- c) Der ICE-4 hat insgesamt etwa 18% mehr Sitzplätze als der alte ICE-1. Wie viele Sitzplätze gibt es im alten ICE-1? 2 P

Aufgabe P3

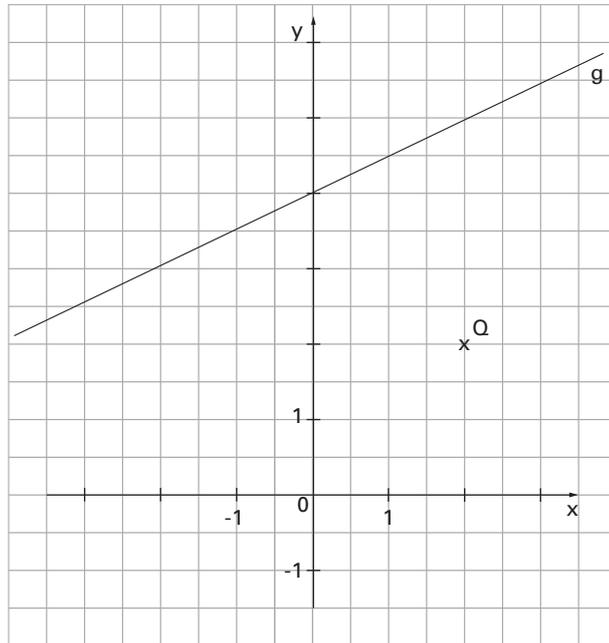
- a) Verwende für die folgenden drei Aufgaben den Term  $x^3$ . 1 P
  - 1. Berechne den Wert des Terms für  $x = 3,5$ . 1 P
  - 2. Welche Zahl muss man in diesen Term einsetzen, sodass sein Wert 343 ist? 2 P
  - 3. Lukas behauptet, dass der Wert des Terms nie negativ sein kann. Hat Lukas recht? Begründe deine Antwort. 1 P
- b) In einem Stall sind  $x$  Hasen und  $y$  Meerschweinchen. Zur Gleichung  $y - x = 5$  passt eine der folgenden Aussagen. Schreibe den Buchstaben der richtigen Aussage auf dein Reinschriftpapier. 1 P
  - A Es gibt fünf Hasen mehr als Meerschweinchen.
  - B Es gibt fünf Hasen und fünf Meerschweinchen.
  - C Es gibt fünf Meerschweinchen weniger als Hasen.
  - D Es gibt fünf Meerschweinchen mehr als Hasen.
- c) Löse das nebenstehende Gleichungssystem. Notiere deine Lösungsschritte. 4 P

$$\begin{cases} x - 3y = -2 \\ 3x + 3y = 42 \end{cases}$$

**Aufgabe P4**

Die abgebildete Gerade g ist der Graph der linearen Funktion  $y = 0,5x + 4$ .

- a) Berechne die Nullstelle dieser Funktion.
- b) Liegt der Punkt P (12 | 10) auf der Geraden g? Begründe deine Antwort durch eine Rechnung.
- c) Gib die Gleichung der linearen Funktion an, deren Graph parallel zur Geraden g durch den Punkt Q verläuft.
- d) Spiegelt man die Gerade g an der x-Achse, so erhält man eine neue Gerade. Schreibe die Gleichung auf, die zu dieser Geraden gehört.



2 P  
2 P  
2 P  
2 P

**Aufgabe P5**

Ein „20er-Spielwürfel“ hat die Form eines Ikosaeders. Ein Ikosaeder besteht aus zwanzig kongruenten gleichseitigen Dreiecken. Die dreieckigen Seitenflächen sind mit den Zahlen von 1 bis 20 beschriftet.



- a) Der „20er-Spielwürfel“ wird einmal geworfen.
  - 1. Mit welcher Wahrscheinlichkeit wird die Zahl 12 gewürfelt? 1 P
  - 2. Aurelia und Maurice spielen gegeneinander. Aurelia gewinnt, wenn eine Zahl gewürfelt wird, die durch 3 oder durch 5 teilbar ist. Mit jeder anderen gewürfelten Zahl gewinnt Maurice. Begründe, warum diese Spielregel unfair ist. 2 P
- b) Der „20er-Spielwürfel“ wird zweimal hintereinander geworfen.
  - 1. Berechne, mit welcher Wahrscheinlichkeit zuerst eine gerade und dann eine ungerade Zahl gewürfelt wird. 2 P
  - 2. Berechne, mit welcher Wahrscheinlichkeit bei genau einem der beiden Würfe eine zwei-stellige Zahl gewürfelt wird. 3 P

**Aufgabe P6**

Zeichne das Trapez ABCD. Verwende dazu folgende Konstruktionsanleitung:

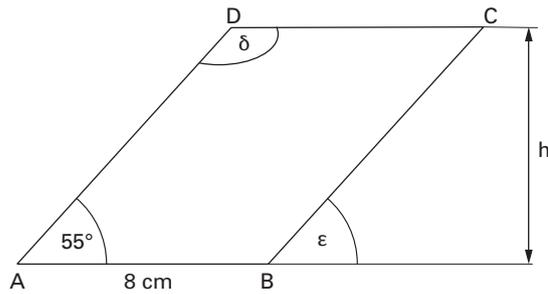
1. Zeichne die Strecke  $\overline{AB}$  mit der Länge 6 cm. Beschrifte die Endpunkte dieser Strecke.
2. Trage den Winkel  $\alpha = 70^\circ$  an die Strecke  $\overline{AB}$  im Punkt A an.
3. Zeichne um den Punkt A einen Kreis mit dem Radius 4 cm. Beschrifte den Schnittpunkt des Kreises mit dem freien Schenkel von  $\alpha$  mit D.
4. Trage den Winkel  $\beta = 80^\circ$  an die Strecke  $\overline{AB}$  im Punkt B an.
5. Zeichne die Parallele zur Strecke  $\overline{AB}$  durch den Punkt D. Beschrifte den Schnittpunkt dieser Parallelen mit dem Schenkel von  $\beta$  mit C.

5 P

**Aufgabe P7**

a) Die Zeichnung zeigt das Parallelogramm ABCD.

1. Gib die Größe der Winkel  $\delta$  und  $\epsilon$  an.
2. Der Flächeninhalt des Parallelogramms beträgt  $84 \text{ cm}^2$ .  
Berechne die Höhe  $h$ .



Zeichnung nicht maßstabsgerecht

2 P

2 P

b) Welche Aussage gilt für alle Parallelogramme?

Schreibe den passenden Buchstaben auf dein Reinschriftpapier.

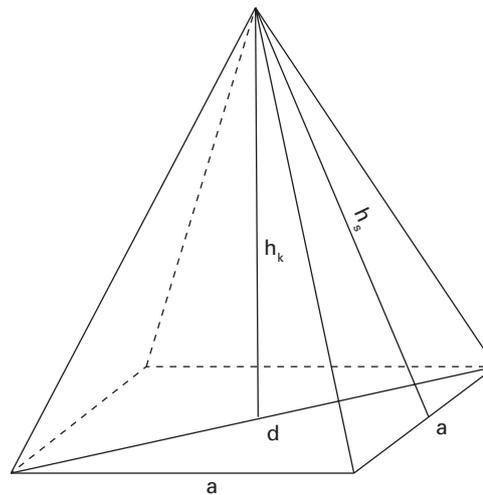
- A** Jedes Parallelogramm hat genau eine Symmetrieachse.
- B** In jedem Parallelogramm beträgt die Summe aller Innenwinkel  $180^\circ$ .
- C** In jedem Parallelogramm sind die gegenüberliegenden Winkel gleich groß.
- D** Jedes Parallelogramm hat zwei gleich lange Diagonalen.

1 P

**Aufgabe P8**

Die Abbildung zeigt eine quadratische Pyramide. Die Kantenlänge  $a$  beträgt  $14 \text{ cm}$ . Die Höhen  $h_s$  der dreieckigen Seitenflächen sind jeweils  $25 \text{ cm}$  lang.

- a) Berechne die Länge der Diagonalen  $d$  in der Grundfläche. Runde auf Millimeter.
- b) Berechne den Flächeninhalt einer dreieckigen Seitenfläche.
- c) Berechne das Volumen dieser Pyramide.



Zeichnung nicht maßstabsgerecht

2 P

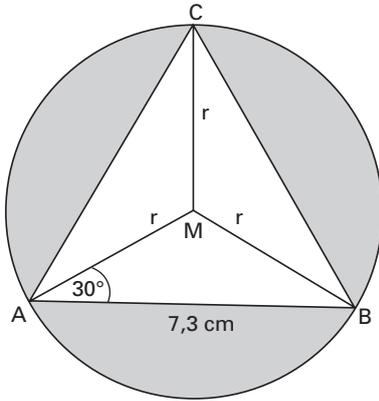
2 P

5 P

## Wahlaufgaben

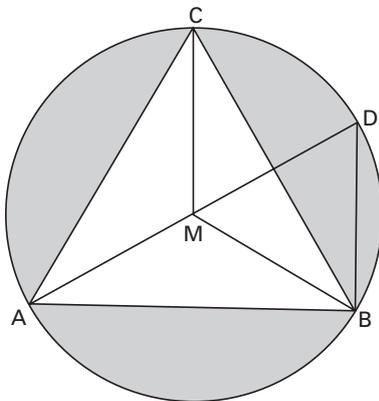
### Aufgabe W1

Die Seiten im abgebildeten gleichseitigen Dreieck ABC sind jeweils 7,3 cm lang. Der Punkt M ist der Mittelpunkt des Umkreises dieses Dreiecks.



Zeichnung nicht maßstabsgerecht

- Zeige durch eine Rechnung, dass der Radius  $r$  des Umkreises gerundet 4,2 cm beträgt. 3 P
- Berechne den Flächeninhalt der grauen Fläche.  
Verwende in deiner Rechnung für den Radius des Umkreises die Länge  $r = 4,2$  cm.  
Runde auf Quadratzentimeter. 6 P
- Die Strecke  $\overline{AD}$  ist ein Durchmesser des Kreises.  
Zeige, ohne zu messen, dass das Dreieck MBD gleichseitig ist. 3 P



Zeichnung nicht maßstabsgerecht

**Aufgabe W2**

Eine quadratische Funktion wird durch die Gleichung  $y = (x + 1)^2 - 9$  beschrieben. Der Graph dieser Funktion ist eine Parabel. Ein Ausschnitt dieser Parabel ist im Koordinatensystem eingezeichnet.

a) Die Punkte P, Q und R liegen auf der Parabel.

1. Bestimme den y-Wert des Punktes P (1 | \_\_\_).
2. Die Punkte Q (5 | 27) und R ( \_\_\_ | 27) haben jeweils den gleichen y-Wert, aber verschiedene x-Werte. Bestimme den fehlenden x-Wert.

b) Forme die Gleichung der Funktion in die Normalform  $y = x^2 + px + q$  um.

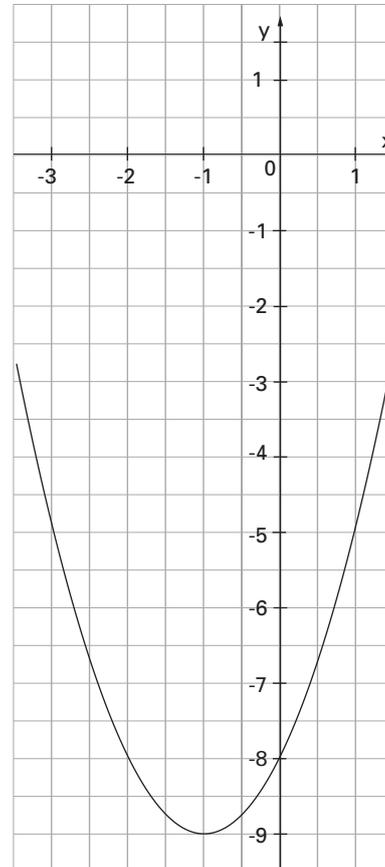
c) Berechne die Nullstellen der Funktion.

d) Die Parabel wird an einer Geraden gespiegelt. Die gespiegelte Parabel hat nun folgende Gleichung:  $y = -(x + 1)^2 - 5$

Welche Beschreibung passt zur Lage der Spiegelgeraden?  
Schreibe den passenden Buchstaben auf dein Reinschriftpapier.

Die Spiegelgerade verläuft ...

- A** parallel zur y-Achse durch den Punkt P (-1 | -5).
- B** parallel zur y-Achse durch den Punkt P (-1 | -7).
- C** parallel zur x-Achse durch den Punkt P (-1 | -5).
- D** parallel zur x-Achse durch den Punkt P (-1 | -7).



1 P

2 P

3 P

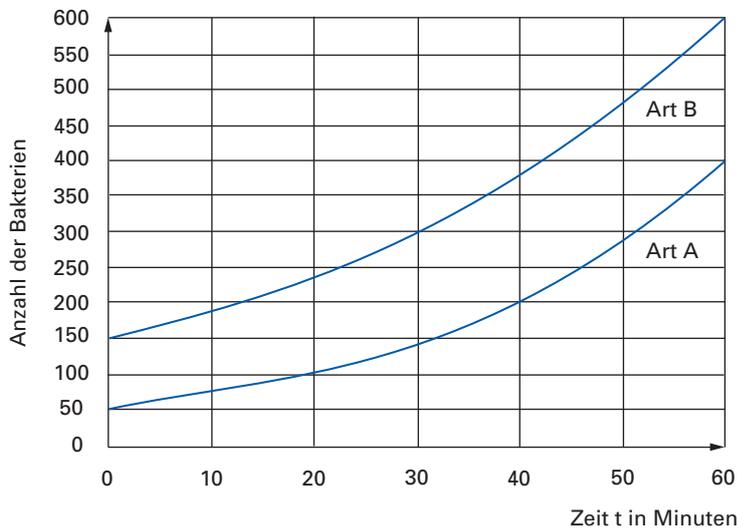
4 P

2 P

**Aufgabe W3**

Bakterien vermehren sich durch Zellteilung. Unter optimalen Bedingungen verläuft die Vermehrung exponentiell. Verschiedene Bakterienarten vermehren sich unterschiedlich schnell.

a) Das Diagramm zeigt die Anzahl der Bakterien der Arten A und B in der ersten Stunde nach Beginn der Vermehrung.



1. Wie viele Bakterien der Art A waren zu Beginn der Vermehrung vorhanden? 1 P
  2. Nach wie viel Minuten hat sich die Anzahl der Bakterien der Art B vervierfacht? 2 P
  3. Von welcher Art werden zwei Stunden nach Beginn der Vermehrung mehr Bakterien vorhanden sein? Begründe deine Antwort. 3 P
  4. Mit welchem Term kann man die Anzahl der Bakterien der Art B nach t Minuten berechnen?  
Schreibe den passenden Buchstaben auf dein Reinschriftpapier 2 P
- | A               | B                            | C                            | D                            |
|-----------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| $150 \cdot 2^t$ | $150 \cdot 2^{\frac{t}{20}}$ | $150 \cdot 2^{\frac{t}{30}}$ | $150 \cdot 2^{\frac{t}{60}}$ |
5. Schreibe einen Term auf, der das Wachstum der Bakterien der Art A nach t Minuten beschreibt. 2 P

- b) Die Vermehrung von Bakterien der Art C nach t Minuten kann man mit dem Term  $n_0 \cdot 3^{\frac{t}{60}}$  berechnen.
1. Erkläre, wofür die Variable  $n_0$  in diesem Term steht. 1 P
  2. Bestimme mithilfe dieses Terms, nach wie viel Minuten sich eine Anzahl von Bakterien der Art C verdreifacht haben wird. 1 P

**Aufgabe W4**

In einem Park steht das abgebildete Gebäude.  
Zwischen den Holzbalken sind lichtdurchlässige  
Platten aus Acrylglas montiert.



Die unteren Abbildungen zeigen die Vorderansicht und die Seitenansicht des Gebäudes.



Vorderansicht



Seitenansicht

Schätze zur Lösung der folgenden Aufgaben in diesen Abbildungen geeignete Längen und rechne damit.

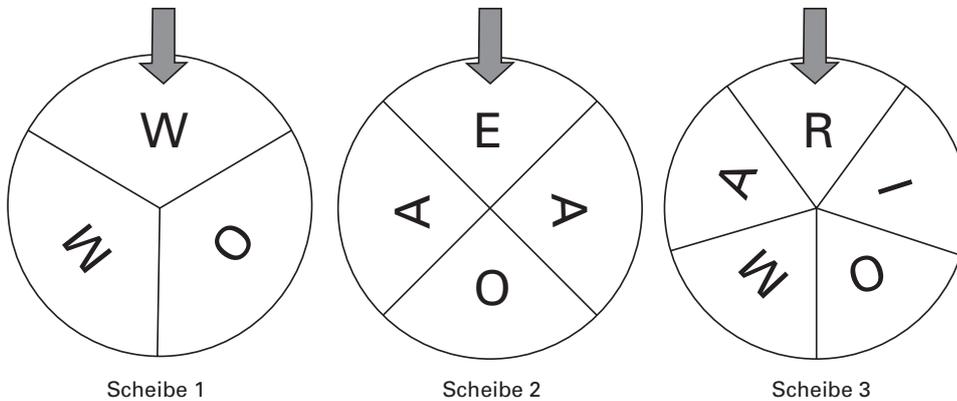
- a) Berechne den umbauten Raum (das Volumen) des Gebäudes.  
Gib dein Ergebnis in Kubikmeter an. Runde auf ganze Kubikmeter.
- b) 1 m<sup>2</sup> des Acrylglases kostet 150 €.  
Berechne die Gesamtkosten für das verwendete Acrylglas.

**8 P**

**4 P**

**Aufgabe W5**

In einem Automaten befinden sich drei Scheiben. Jede Scheibe ist in jeweils gleich große Felder eingeteilt. In jedem Feld steht genau ein Buchstabe (siehe Abbildung). Für ein Spiel werden auf Knopfdruck alle Scheiben gleichzeitig und unabhängig zum Drehen gebracht. Die Scheiben kommen zufällig zum Stillstand. Die Pfeile zeigen dann auf jeweils einen Buchstaben.



In der Abbildung werden die Buchstaben W, E und R angezeigt. Sie bilden in dieser Anordnung das Wort „WER“.

- a) Gib die Wahrscheinlichkeit dafür an, dass nach dem Drehen auf der Scheibe 1 der Buchstabe W angezeigt wird. 1 P
- b) Berechne die Wahrscheinlichkeit dafür, dass bei einem Spiel bei allen drei Scheiben der Buchstabe O angezeigt wird. 2 P
- c) Die Buchstaben der Scheiben können die Wörter „MAI“ und „WER“ anzeigen. Begründe, warum das Wort „MAI“ mit doppelt so großer Wahrscheinlichkeit angezeigt wird wie das Wort „WER“. 2 P
- d) Yasin behauptet: „Für das Ereignis ‚Bei einem Spiel wird genau einmal der Buchstabe A angezeigt‘ beträgt die Wahrscheinlichkeit genau 50%.“ Hat Yasin recht? Begründe deine Antwort. 4 P
- e) Ergänze die drei Scheiben durch eine Scheibe 4 so, dass das Wort „MAMI“ mit einer Wahrscheinlichkeit von 2,5% angezeigt wird. Zeichne deinen Vorschlag für diese Scheibe auf dein Reinschriftpapier und beschrifte die Felder mit den entsprechenden Buchstaben. Den Radius der Scheibe kannst du frei wählen. 3 P

## Bearbeitungstipps

### Pflichtaufgaben

- P1** a) Verwende den Dreisatz.  
b) Beachte die Regeln der Bruchrechnung.
- P2** a) + b) Verwende den Dreisatz oder die Prozentformel.  
c) Beachte den vermehrten Grundwert.
- P3** a) Beachte die Regeln der Potenz- und Wurzelrechnung.  
b) Forme die Gleichung um.  
c) Verwende ein Lösungsverfahren, z. B. Additionsverfahren.
- P4** a) Berechnung der Nullstellen, Bedingung:  $y = 0$   
b) Setze die Werte in die Gleichung ein.  
c) Beachte die gleiche Steigung. Zeichne die Gleichung und lese den  $y$ -Achsenabschnitt ab.
- P5** a) 1. Notiere die Wahrscheinlichkeit als Bruch. Der Nenner entspricht der Anzahl aller Möglichkeiten.  
2. Gib die Wahrscheinlichkeit der Gewinne an und vergleiche die Ergebnisse.  
b) 1. Gib die Wahrscheinlichkeit für eine ungerade und eine gerade Zahl an und multipliziere die Ergebnisse.  
2. Verwende das Baumdiagramm.
- P6** Zeichne genau und ordentlich
- P7** a) 1. Verwende den Wechselwinkel und den Stufenwinkel.  
2. Verwende die Flächeninhaltsformel eines Parallelogramms und setze ein.  
b) Beachte die Definition eines Parallelogramms.
- P8** a) Verwende den Satz des Pythagoras.  
b) Verwende die Flächeninhaltsformel eines Dreiecks und setze ein.  
c) Verwende die Volumenformel einer quadratischen Pyramide. Berechne  $h$  mithilfe des Satzes des Pythagoras.

### Wahlaufgaben

- W1** a) Verwende den Sinussatz.  
b) Verwende die Flächeninhaltsformel eines Kreises und berechne die Höhe mithilfe der Trigonometrie. Verwende die Flächeninhaltsformel des Dreiecks und berechne die graue Fläche.  
c) Mache dir eine Skizze.
- W2** a) 1. Setze den  $x$ -Wert in die Gleichung ein.  
2. Setze den  $y$ -Wert ein und verwende die  $p/q$ -Formel.  
b) Forme die Gleichung durch Äquivalenzumformung um.  
c) Berechne die Nullstellen  $y = 0$  und verwende die  $p/q$ -Formel.  
d) Beachte die Information.
- W3** a) 1. Bestimmen der Anzahl durch Ablesen.  
2. Berechnung des Vierfachen und vergleichen mit dem Diagramm.  
3. Berechnung der Bakterien nach 2 Stunden und vergleichen der Ergebnisse.  
4. Überprüfung des Terms durch Einsetzen und Ausprobieren.  
5. Orientierung an dem Term aus Aufgabe 4  
b) 1. Vergleiche den Term mit Aufgabe 4. Somit erhältst du  $n_0$ .  
2. Annahme einer Anzahl der anfangs vorhandenen Bakterien. Teste verschiedene Zeitpunkte.
- W4** Schätze zunächst alle benötigten Größen.  
a) Verwende die Volumenformel eines Quaders und eines Dreiecksprismas.  
b) Die Acrylglasflächen können als Rechteck angesehen werden. Verwende die Flächeninhaltsformel. Verwende den Satz des Pythagoras für die Dachschräge. Multipliziere mit der Anzahl. Berechnung der Kosten durch Multiplizieren.
- W5** a) Gib die Wahrscheinlichkeit in einem Bruch an.  
b) Multipliziere die Wahrscheinlichkeiten. Der Nenner entspricht der Anzahl der Felder.  
c) Überlege, wie oft die Buchstaben auf den einzelnen Scheibe vorkommen.  
d) Wie oft kommt der Buchstabe A auf den Scheiben vor? Bedenke auch die Wahrscheinlichkeit, wenn der Buchstabe A nicht vorkommt.  
e) Notiere die Wahrscheinlichkeit der ersten drei Buchstaben. Wie oft muss der Buchstabe I vorkommen, so dass die gewünschte Wahrscheinlichkeit herauskommt?