

# Zentrale Abschlussprüfung Sekundarstufe I

Erweitertes  
Anforderungsniveau

**2023**

Mathematik (A)

## Teil 1

Taschenrechner und Formelsammlung sind **nicht** zugelassen.

Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

Datum: 31.05.2023

## Allgemeine Arbeitshinweise

Die schriftliche Abschlussprüfung in Mathematik besteht aus zwei Teilen:

### Teil 1 – Kürzere Aufgaben Grundwissen

Bearbeitungsdauer **40 Minuten**

*(30 Minuten reguläre Bearbeitungszeit + 10 Minuten zusätzliche Bearbeitungszeit)*

Du darfst **keinen Taschenrechner** und **keine Formelsammlung** verwenden.

Bearbeite die Aufgaben auf den **Aufgabenblättern**. Zum Eintragen der Lösungen und Rechnungen ist jeweils entsprechend Platz gelassen.

### Teil 2 – Drei umfangreichere Aufgaben

Bearbeitungsdauer **80 Minuten**

*(60 Minuten reguläre Bearbeitungszeit + 20 Minuten zusätzliche Bearbeitungszeit)*

**Taschenrechner** und die in der Klasse verwendete **Formelsammlung sind erlaubt**.

Bei der Bearbeitung ist Folgendes zu beachten:

- Bearbeite **alle drei** Aufgaben.
- Schreibe deine **Lösungswege übersichtlich** auf. Wenn du eine Lösung durch Probieren findest, musst du deine Überlegungen dazu aufschreiben.
- Hebe die **Ergebnisse hervor** (z.B. durch Unterstreichen oder in einem Antwortsatz oder als neue Zeile am Schluss der Berechnungen).
- Alle Seiten mit deinen Rechnungen müssen **fortlaufend nummeriert** werden.
- Auf jedem Blatt muss dein **Name** stehen.
- Am Schluss musst du alle verwendeten Blätter abgeben (auch die mit Nebenrechnungen).
- Halte dich zu Beginn nicht zu lange mit Aufgaben auf, für die du keine Lösungsidee hast. Bearbeite zuerst alle Aufgaben, die du gut lösen kannst. Erst danach versuche es noch mal bei den Aufgaben, für die du mehr Zeit brauchst. Sonst besteht die Gefahr, dass du nicht fertig wirst und unnötig Punkte verlierst.
- Bei einigen Aufgaben muss nicht ausführlich gerechnet werden, sondern es reichen Überschlüsse oder Begründungen ohne Rechnungen. Achte beim Lesen der Aufgaben darauf.
- Ergebnisse müssen **sinnvoll** gerundet werden.

**Aufgabe 1:**

Kreuze jeweils das richtige Ergebnis an.

a)	$5^3 =$	15	25	225	125
b)	$18,6 \cdot 0,3 =$	0,558	55,8	5,58	0,0558
c)	Länge einer Diagonalen eines Rechtecks mit den Seiten a und b.	$\frac{1}{2}(a + b)$	$\sqrt{a^2 + b^2}$	$2a + 2b$	$\sqrt{a^2 - b^2}$
d)	Subtrahiere von der Hälfte der Zahl x das Doppelte der Zahl x. Dann erhältst du $-4$ .	$0,5 - 2 = -4$	$2x - 0,5 = -4x$	$2 - 0,5 = -4x$	$0,5x - 2x = -4$
e)	Ein Viertel von 2,72 cm =	0,68 cm	0,43 cm	0,96 cm	0,98 cm
f)	$20x - 2 \cdot (4 - 2x) =$	$24x + 8$	$18x + 8$	$24x - 8$	$18x - 8$



/6 Punkte

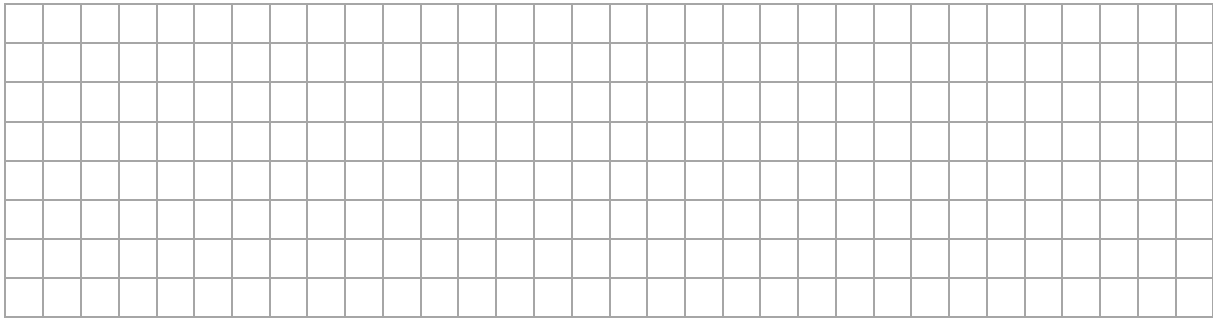
**Aufgabe 2:**

Wandle in die angegebene Einheit um:

a)  $2,5 \text{ cm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^2$

b)  $270 \text{ min} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ h und } \underline{\hspace{2cm}} \text{ min}$

c)  $4\,200 \text{ kg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ t}$

*/3 Punkte***Aufgabe 3:**

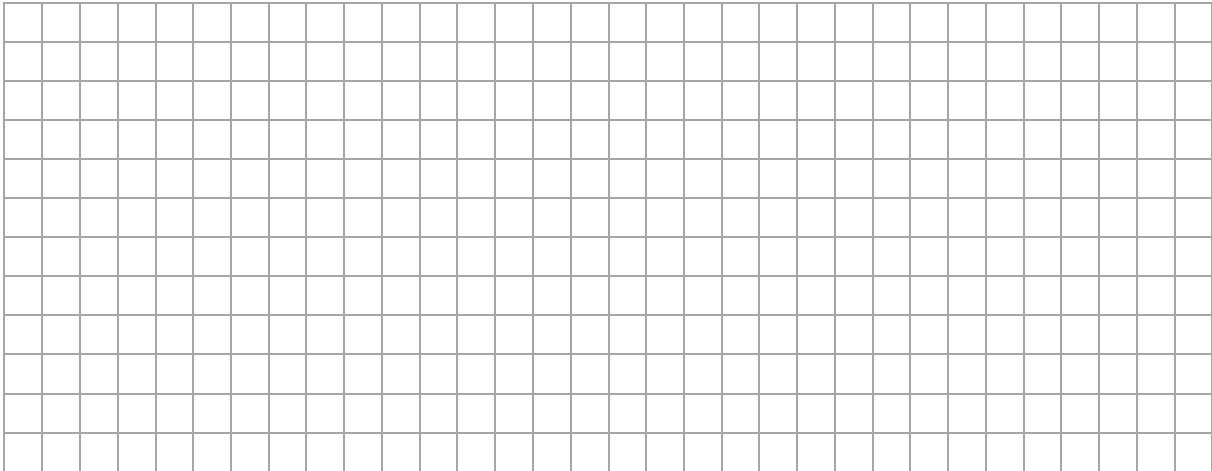
Zeichne eine Raute mit den Diagonalen  $d = 8 \text{ cm}$  und  $e = 6 \text{ cm}$ .  
Bestimme den Umfang der Raute.

*/2 Punkte*

**Aufgabe 4:**

Vier Maschinen können in zehn Minuten 800 Schrauben produzieren.

Wie viele Schrauben können zwölf Maschinen in fünf Minuten produzieren? Berechne.



*/3 Punkte*

**Aufgabe 5:**

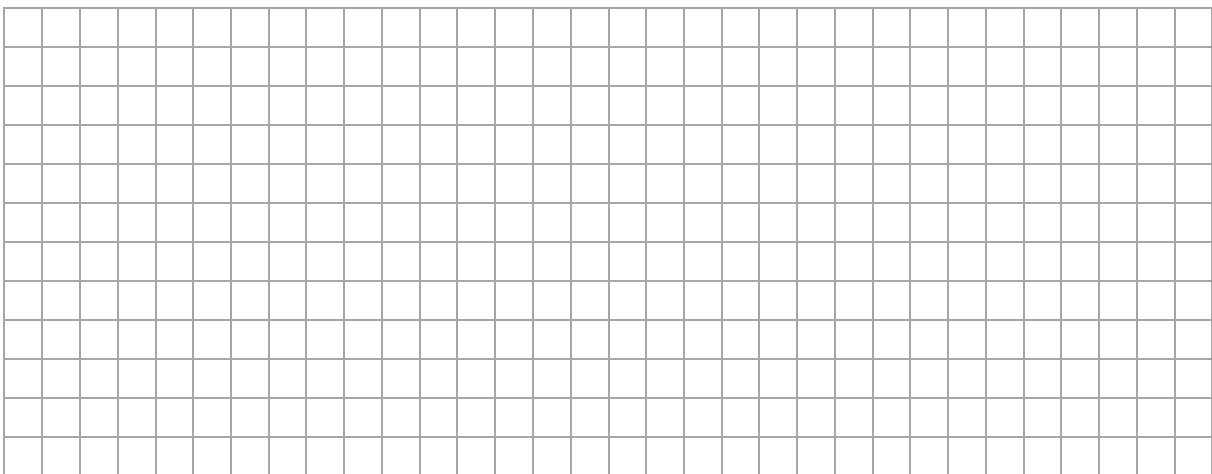
Familie Becker beobachtet ihren Wasserverbrauch. Sie hat in den Monaten Januar bis April die folgenden Mengen verbraucht:

Monat	Jan	Feb	März	April	Mai
Verbrauch in m <sup>3</sup>	14	12	18	12	

a) Berechne den Durchschnitt (arithmetisches Mittel) für die Monate Januar bis April.

*/1 Punkt*

b) Der Durchschnitt über die Monate Januar bis Mai beträgt 13 m<sup>3</sup>.  
Berechne, wie viel m<sup>3</sup> Familie Becker im Mai verbraucht hat.



*/2 Punkte*





# **Zentrale Abschlussprüfung Sekundarstufe I**

Erweitertes  
Anforderungsniveau

**2023**

Mathematik (A)

**Hinweise und Lösungen  
– für Lehrkräfte –**

## 1. Wahlaufgaben / Zeiten / Hilfsmittel

### a) Wahlaufgaben

In Teil 2 gibt es drei Wahlaufgaben aus den Bereichen Stochastik („Euro-Münzen“), Geometrie („Hundehütte“) und Exponentieller funktionaler Zusammenhang („Elefanten“), von denen zwei vorher ausgewählt werden müssen. Dies geschieht für alle Schüler:innen einer Klasse/ Lerngruppe einheitlich durch die Fachlehrkraft.

### b) Bearbeitungszeiten und Hilfsmittel

Die reguläre Bearbeitungszeit der Aufgaben beträgt 90 Minuten. Aufgrund der Auswirkungen der Pandemie-Situation wird allen Schüler:innen eine zusätzliche Arbeitszeit von 30 Minuten gewährt, so dass die **Bearbeitungszeit in diesem Schuljahr insgesamt 120 Minuten** beträgt (vgl. Mitteilung Nr. 29/2023 der SKB vom 30.01.2023):

Für den **Teil 1** sind somit insgesamt **40 Minuten** vorgesehen. Es werden Geodreieck und Bleistift benötigt. Taschenrechner und Formelsammlung sind nicht zugelassen.

Der **Teil 2** umfasst eine Bearbeitungszeit von insgesamt **80 Minuten**. Taschenrechner sind zugelassen. Es darf die in der Klasse verwendete Formelsammlung (auch eine selbst erstellte) benutzt werden.

Zwischen dem Teil 1 und dem Teil 2 soll eine Pause liegen.

Der **Teil 1** wird auf den **Aufgabenblättern** bearbeitet. Für zusätzliche Rechnungen ist dort entsprechender Platz vorgesehen.

Die Schüler:innen erhalten für den **Teil 2** kariertes Papier von der Schule.

Die Schüler:innen müssen **alle** verwendeten Blätter (Aufgabenblätter, Arbeitsblätter sowie alle Blätter mit Nebenrechnungen) mit Namen versehen und zusammen mit ihrer Arbeit abgeben.

## 2. Punktbewertung

Alternative Lösungswege, sofern sie mathematisch korrekt sind, werden entsprechend bewertet. Weichen Ergebnisse durch anderes Runden geringfügig von den Musterlösungen ab, so können sie wie die Musterlösungen gewertet werden.

Ungenauere Ergebnisse, die durch probierende Verfahren erzielt wurden, sowie teilweise korrekte Lösungen sind anteilig zu bewerten. Es werden **nur ganze Punkte** gegeben!

### Notenschlüssel

Note	1	2	3	4	5	6
Punkte	72 - 61	60 - 51	50 - 40	39 - 29	28 - 14	13 - 0

## 3. Auswertungsübersicht und Rückmeldebogen

Auf Wunsch einiger Schulen haben wir an das Ende dieser Hinweise für Lehrkräfte einen Auswertungsbogen angehängt, in den zur Vorbereitung auf die internetgestützte Dateneingabe alle Ergebnisse eingetragen werden können. Sie können diesen Auswertungsbogen auch über das ZAP-Internetportal unter dem Menüpunkt „Materialien“ herunterladen oder ausdrucken.

Zusätzlich finden Sie am Ende dieser Hinweise auch einen Rückmeldebogen, über den Sie uns Ihre Anmerkungen und Verbesserungsvorschläge mitteilen können.



Bei eventuellen Nachfragen steht Ihnen der folgende Kollege am Prüfungstag telefonisch zur Verfügung:

Teil 1					Punkte		
1	a)	$5^3 =$	15	25	225	125	6
	b)	$18,6 \cdot 0,3 =$	0,558	55,8	5,58	0,0558	
	c)	Länge einer Diagonalen eines Rechtecks mit den Seiten a und b.	$\frac{1}{2}(a + b)$	$\sqrt{a^2 + b^2}$	$2a + 2b$	$\sqrt{a^2 - b^2}$	
	d)	Subtrahiere von der Hälfte der Zahl x das Doppelte der Zahl x. Dann erhältst du - 4.	$0,5 - 2 = -4$	$2x - 0,5 = -4x$	$2 - 0,5 = -4x$	$0,5x - 2x = -4$	
	e)	Ein Viertel von 2,72 cm =	0,68 cm	0,43 cm	0,96 cm	0,98 cm	
	f)	$20x - 2 \cdot (4 - 2x) =$	$24x + 8$	$18x + 8$	$24x - 8$	$18x - 8$	
2	a)	$2,5 \text{ cm}^2 =$	<u>250</u> mm <sup>2</sup>			3	
	b)	$270 \text{ min} =$	<u>4</u> h und <u>30</u> min				
	c)	$4200 \text{ kg} =$	<u>4,2</u> t				
3	Saubere Zeichnung. Der Umfang beträgt U = <b>20 cm</b> .					2	
4	Zwölf Maschinen produzieren in fünf Minuten <b>1200</b> Schrauben.					3	
5	a) Durchschnittsverbrauch: <b>14 m<sup>3</sup></b> b) Im Mai wurden <b>9 m<sup>3</sup></b> verbraucht.					3	
6	Die Kosten betragen vor der Erhöhung <b>600 €</b> .					2	
7	$26 + 6 \cdot 4 = 50$ Es werden also <b>50</b> Würfel benötigt.					1	
8	C6: <b>B6 - B5</b> oder eine andere korrekte zellenbezogene Formel. E6: <b>C6 * D6</b> oder eine andere korrekte zellenbezogene Formel.					2	
9	$g(x) = \frac{2}{3}x + 3$					2	
<b>Teil 1 Gesamt</b>					<b>24</b>		

Teil 2		Punkte		
<b>1. Trinkwasserbrunnen (Pflichtaufgabe)</b>		<b>Gesamt 16</b>		
a)	Setzt man $x = 0$ , entsteht folgende Gleichung: $f(0) = -0,08 \cdot 0^2 + 1,6 \cdot 0 + 98 = 98$ Also tritt das Wasser aus einer Höhe von <b>98 cm</b> aus der Säule aus.	<b>2</b>		
b)	Zunächst muss die Breite der Säule bis zur y-Achse (12,5 cm) zu dem Abstand in Höhe von 33,9 cm addiert werden: $33,9 + 12,5 = 46,4$  $f(46,4) = -0,08 \cdot 46,4^2 + 1,6 \cdot 46,4 + 98 \approx 0$  Alternativ: Berechnung der Nullstellen und die 12,5 cm der Säule subtrahieren. $-0,08x^2 + 1,6x + 98 = 0$ $\Rightarrow x_1 \approx -26,4; x_2 \approx 46,4$ $46,4 - 12,5 = 33,9$  Das Wasser trifft in <b>33,9 cm</b> Entfernung zur Säule auf dem Boden auf.	<b>4</b>		
c)	Scheitelpunkt berechnen: S (10/106) Der Wasserstrahl erreicht bei einer Höhe von <b>106 cm</b> seinen höchsten Punkt.	<b>5</b>		
d)	$y = 80$ $80 = -0,08x^2 + 1,6x + 98$ $\Rightarrow x_1 \approx -8,03; x_2 \approx 28,03$ $28,03 - 12,5 = 15,53$ Die Flasche hat einen Abstand von <b>15,53 cm</b> zur Säule.	<b>5</b>		
<b>2. Euro-Münzen</b>		<b>Gesamt 16</b>		
a)	Behauptung	wahr	falsch	<b>4</b>
	Die Wahrscheinlichkeit, dass die Münze aus Deutschland kommt, ist am größten.	<b>X</b>		
	Die Wahrscheinlichkeit, eine Münze aus Italien umzudrehen, beträgt 43,5%.		<b>X</b>	
	Die Wahrscheinlichkeit, eine Münze aus Portugal oder eine Münze aus Belgien umzudrehen, beträgt zusammen $\frac{1}{6}$ .		<b>X</b>	
b)	Die Wahrscheinlichkeit, eine Münze aus Deutschland umzudrehen, ist 1,8 mal so hoch wie die Wahrscheinlichkeit, eine Münze aus Italien umzudrehen.	<b>X</b>		
b)	$P(\text{„Beide Münzen aus Portugal“}) = \frac{5}{36} \cdot \frac{4}{35} = \frac{1}{63} \approx 0,016 = 1,6\%$			<b>3</b>

c)	$P(\text{„Eine der beiden Münzen aus dem Vatikan“}) = 2 \cdot \frac{1}{36} \approx 0,056 = 5,6\%$	<b>3</b>
d)	<b>DD; DI; DP; DB; DV</b> (Insgesamt 14 Möglichkeiten) <b>II; IP; IB; IV</b> <b>PP; PB; PV</b> <b>BB; BV</b>	<b>3</b>
e)	$P(\text{„Mindestens eine der drei Münzen aus Deutschland“})$ $= 1 - P(\text{„Keine der drei Münzen aus Deutschland“}) = 1 - \frac{18}{36} \cdot \frac{17}{35} \cdot \frac{16}{34} = \frac{31}{35} \approx 0,886 = 88,6\%$	<b>3</b>
<b>3. Hundehütte</b>		<b>Gesamt 16</b>
a)	$h_{\text{Dreieck}} = 0,85 \text{ m} - 0,55 \text{ m} = 0,3 \text{ m}$ $A_{\text{Dreieck}} = \frac{0,8 \cdot 0,3}{2} = 0,12$ $A_{\text{Dreieck}} = \mathbf{0,12 \text{ m}^2}$	<b>3</b>
b)	Zum Beispiel: $\alpha = (180^\circ - 106,3^\circ) : 2 = \mathbf{36,85^\circ}$ $\beta = 90^\circ - 36,85^\circ = \mathbf{53,15^\circ}$ oder $106,3^\circ : 2 = \mathbf{53,15^\circ}$ (Stufenwinkel)	<b>3</b>
c)	$0,85 \text{ m} - 0,43 \text{ m} = 0,42 \text{ m}$ $1,12 \text{ m} : 2 = 0,56 \text{ m}$ $x = \sqrt{0,42^2 + 0,56^2} = 0,7$ $A = 0,7 \cdot 1,1 = 0,77$ $A = \mathbf{0,77 \text{ m}^2}$	<b>4</b>
d)	$\tan(68^\circ) = \frac{x}{0,85} \Leftrightarrow x = \tan(68^\circ) \cdot 0,85 \approx \mathbf{2,1}$ Bello hat einen Abstand von ca. 2,1 m zur Hütte.	<b>4</b>
e)	$1000 = \frac{2}{3} \cdot \pi \cdot x^3$ $477,64 \approx x^3$ $\mathbf{x \approx 7,82}$ Die Höhe des Fressnapfs beträgt ca. 7,8 cm.	<b>2</b>
<b>4. Elefanten</b>		<b>Gesamt 16</b>
a)	nach 52 Jahren: $1,5 \cdot 0,975^{52} \approx 0,402$ , also <b>402 000 Elefanten</b> oder ca. <b>400 000 Elefanten</b>	<b>2</b>
b)	$0,25 = 1,5 \cdot 0,975^x \Rightarrow x \approx 70,8$ (durch Logarithmus oder probierende Verfahren) <b>Im Jahr 2041</b> oder <b>im Laufe des Jahres 2040</b> wird der Bestand auf unter 250 000 gesunken sein. Bei abweichender Rundung ggf. auch $x \approx 70$ akzeptabel, also <b>"Im Jahr 2040"</b> .	<b>4</b>

c)	$1,5 = a \cdot 0,98^{10} \Rightarrow a \approx 1,836$ 1960 betrug der Bestand ca. <b>1,836 Mio. Elefanten.</b>	<b>3</b>
d)	$0,1 = 0,27 \cdot b^9 \Rightarrow b \approx 0,8955$ $1 - 0,8955 = 0,1045$ In diesem Zeitraum hat der Bestand jährlich <b>um 10,45% abgenommen.</b>	<b>4</b>
e)	$25350 \cdot 0,978^4 \cdot 1,022^4 \approx 25300,96$ Im Jahr 2023 ist der Bestand voraussichtlich <b>bei 25 300 (oder 25 301)</b> Savannenelefanten.	<b>3</b>
<b>Teil 2 Gesamt</b>		<b>48</b>
<b>Gesamt</b>		<b>72</b>





