

QUALIFIZIERENDER ABSCHLUSS DER MITTELSCHULE 2023

BESONDERE LEISTUNGSFESTSTELLUNG

MATHEMATIK

30. Juni 2023

8:30 Uhr – 11:00 Uhr

Die coronabedingte Anpassung der Prüfungsdauer ist bereits abgebildet.

Hinweise zur Durchführung, Korrektur und Bewertung (gemäß § 23 MSO)

Ein deutsch- oder zweisprachiges Wörterbuch in Printform gemäß KMBek vom 03.02.2023 (Az. III.2 BS7501.2023/23/1) ist **erlaubt**.

	Seite
Allgemeiner Hinweis	2
Auswahl der Aufgabengruppen und Durchführung der Prüfung	2
Korrektur und Bewertung der Aufgaben	2
Teil A – Ergebnisse	4
Teil B – Aufgabengruppe I – Ergebnisse	7
Teil B – Aufgabengruppe II – Ergebnisse	10

Nicht für die Prüflinge bestimmt!

Auf die Bestimmungen zum Nachteilsausgleich (§ 33 BaySchO) und Notenschutz (§ 34 BaySchO) wird hingewiesen.

Auf eine schulhausintern einheitliche Vorgehensweise ist zu achten.
Die **Zweitkorrektur** muss eigenständig, nachvollziehbar und deutlich erkennbar sein.

1 Allgemeiner Hinweis

Ein Wörterbuch - auch zweisprachig - in Printform ist **erlaubt**.

2 Auswahl der Aufgabengruppen und Durchführung der Prüfung

Die besondere Leistungsfeststellung im Fach Mathematik besteht aus zwei Prüfungsteilen (vgl. KMS vom 18.07.2006 Nr. IV.2-5 S 7501(2007) - 4.70028):

2.1 Teil A

2.1.1 Teil A muss von jedem Prüfling bearbeitet werden. Die Arbeitszeit dafür beträgt **35 Minuten**.

2.1.2 Die Benutzung von **Formelsammlung** und **Taschenrechner** gemäß KMBek vom 03.02.2023 (Az. III.2 BS7501.2023/23/1) ist **hier nicht erlaubt**.

2.2 Teil B

2.2.1 Es werden zwei Aufgabengruppen im Teil B angeboten.

2.2.2 Die Feststellungskommission wählt **eine Aufgabengruppe** verbindlich aus, die von den Schülerinnen und Schülern einer Klasse in **105 Minuten** zu bearbeiten ist. Ein Austausch einzelner Aufgaben zwischen den Aufgabengruppen ist **nicht zulässig**.

2.2.3 Gibt es mehr als eine Klasse der Jahrgangsstufe 9 an einer Schule, können für die einzelnen Klassen jeweils auch unterschiedliche Aufgabengruppen aus Teil B verbindlich ausgewählt werden.

Die Schule stellt sicher, dass **alle externen Teilnehmerinnen und Teilnehmer** die **gleiche Aufgabengruppe** aus Teil B bearbeiten.

2.2.4 Die mit der Aufsicht betrauten Lehrkräfte achten zu Beginn von Teil B der schriftlichen Leistungsfeststellung darauf, dass die Prüflinge jeweils die Aufgabengruppe bearbeiten, die die Feststellungskommission der Schule für sie verbindlich ausgewählt hat.

2.2.5 Die Benutzung von für den Gebrauch an der Mittelschule zugelassenen **Formelsammlungen** bzw. **Taschenrechnern** gemäß KMBek vom 03.02.2023 (Az. III.2 BS7501.2023/23/1) ist **hier erlaubt** (vgl. KMS vom 06.11.2019 Nr. III.2 – BS7200.0/41/1).




3 Korrektur und Bewertung der Aufgaben

3.1 Die Aufteilung der Punkte auf Teil A und Teil B ist so geregelt, dass in Teil A ein Drittel (16 Punkte) und in Teil B zwei Drittel (32 Punkte) der Gesamtpunktzahl vergeben werden. Für die Gesamtbewertung der Arbeiten wird folgende Zuordnung von erreichter Gesamtpunktzahl und Note einheitlich festgesetzt:

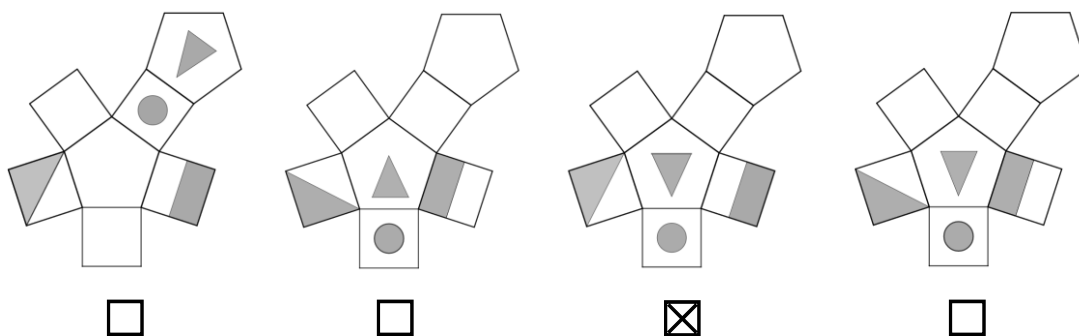
Notenstufen	1	2	3	4	5	6
Punkte	48,0 – 41,0	40,5 – 33,0	32,5 – 25,0	24,5 – 16,0	15,5 – 8,0	7,5 – 0

- 3.2 Die Punkteverteilung für einzelne (Teil-)Aufgaben ist vorgegeben. Die Aufteilung der Teilpunkte innerhalb der Teilaufgaben wird von der Feststellungskommission festgesetzt. Halbe Punkte können vergeben werden.
- 3.3 Bei einigen Aufgaben und/oder Teilaufgaben sind auch andere Lösungswege denkbar. Für richtige andere Lösungswege gelten die jeweils angegebenen Punkte entsprechend; die Gesamtpunktzahl bei den einzelnen Teilaufgaben darf jedoch nicht überschritten werden. Für einzelne Teilaufgaben werden nicht weniger als 0 Punkte vergeben.
- 3.4 Bei fehlerhaften Teilergebnissen werden keine Punkte vergeben. Für einen anschließenden richtigen Lösungsablauf (Folgefehler) erhält der Prüfling die jeweils angegebenen Punkte für den **weiteren Lösungsverlauf**, wenn dies inhaltlich, rechnerisch und vom Umfang her gerechtfertigt ist. Dabei ist ein strenger Maßstab anzusetzen.
- 3.5 Bei der Korrektur der Arbeiten sind die Punkte und Teilpunkte den einzelnen Lösungsschritten und Teilergebnissen eindeutig zuzuordnen.
- 3.6 **Teil A:** Je nach Aufgabenstellung muss der Rechenweg nicht zwingend ersichtlich sein, um die volle Punktzahl zu erhalten.
Antwortsätze werden nicht erwartet.
Teil B: Ergebnisse dürfen nur dann bewertet werden, wenn sowohl der **Lösungsweg** als auch die **Teilergebnisse** aus dem Lösungsblatt des Prüflings ersichtlich sind. **Im Gegensatz zu Teil A werden je nach Aufgabenstellung Antwortsätze erwartet.**
- 3.7 Bei Aufgaben mit Lösungsauswahl muss für die mehr als gefordert abgegebenen Antworten je eine Bewertungseinheit abgezogen werden. Weniger als 0 Punkte dürfen jedoch nicht vergeben werden.
- 3.8 Fehlen bei Endergebnissen einzelner (Teil-)Aufgaben dazugehörige Einheiten, soll von der vorgesehenen Gesamtpunktzahl dieser Aufgabe nur **einmal** ein halber Punkt abgezogen werden.
Alle sinnvollen Rundungen sind zu akzeptieren. Bei nicht gerundeten Ergebnissen erfolgt kein Punktabzug, **außer in der Aufgabenstellung wird ein Runden explizit gefordert.**
- 3.9 Es wird darauf hingewiesen, dass die Abbildungen sowohl bei den Aufgabenstellungen als auch im Lösungsheft lediglich Skizzen darstellen und nicht maßstabs- bzw. DIN-gerecht sind.
- 3.10 Zu zulässigen Abweichungen im Ergebnis kann es kommen
- durch eine unterschiedliche Anzahl der Dezimalstellen, die vom jeweiligen Taschenrechner bei der Durchführung der Rechenoperationen berücksichtigt werden,
 - durch die Benutzung der π -Taste des Taschenrechners an Stelle des im Lösungsvorschlag verwendeten Wertes 3,14,
 - durch korrekte Rundungen, die vom Lösungsvorschlag abweichen.
- 3.11 Auf mathematische Genauigkeit und korrekte Schreibweisen ist zu achten.

Teil A – Ergebnisse

				Punkte								
1. a) $227,50 : 7 = 32,5$		b) $516,20 - 83,75 = 432,45$		2								
2. $\alpha = 60^\circ$				0,5								
$\beta = 20^\circ$				0,5								
$\gamma = 100^\circ$				0,5								
				1,5								
3.	<table><tr><th>Objekt</th><th>ungefährer Flächeninhalt</th></tr><tr><td>Geodreieck</td><td>64 cm²</td></tr><tr><td>DIN A3 - Zeichenblock</td><td>12 dm²</td></tr><tr><td>Fußballfeld</td><td>7000 m²</td></tr></table>			Objekt	ungefährer Flächeninhalt	Geodreieck	64 cm ²	DIN A3 - Zeichenblock	12 dm ²	Fußballfeld	7000 m ²	0,5
Objekt	ungefährer Flächeninhalt											
Geodreieck	64 cm ²											
DIN A3 - Zeichenblock	12 dm ²											
Fußballfeld	7000 m ²											
			0,5									
			0,5									
			1,5									
4.  = <u>0,90</u>  = <u>0,60</u>  = <u>0,20</u>				1,5								
5. 15 % 30 % 60 % 120 % von 400 von 300 von 200 von 100 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>				1								
6.	<table><tr><th>Aussage</th><th>Grafik</th></tr><tr><td>Kosten für Äpfel in Abhängigkeit von der Menge. Ein Kilo Äpfel kostet 2 Euro.</td><td>B</td></tr><tr><td>Gesamtkosten für ein Schließfach: Kauf eines Schlosses für 5 Euro und monatliche Gebühr von 1 Euro.</td><td>C</td></tr><tr><td>Körperlänge eines Menschen bis zum 18. Geburtstag.</td><td>A</td></tr></table>			Aussage	Grafik	Kosten für Äpfel in Abhängigkeit von der Menge. Ein Kilo Äpfel kostet 2 Euro.	B	Gesamtkosten für ein Schließfach: Kauf eines Schlosses für 5 Euro und monatliche Gebühr von 1 Euro.	C	Körperlänge eines Menschen bis zum 18. Geburtstag.	A	0,5
Aussage	Grafik											
Kosten für Äpfel in Abhängigkeit von der Menge. Ein Kilo Äpfel kostet 2 Euro.	B											
Gesamtkosten für ein Schließfach: Kauf eines Schlosses für 5 Euro und monatliche Gebühr von 1 Euro.	C											
Körperlänge eines Menschen bis zum 18. Geburtstag.	A											
			0,5									
			0,5									
			1,5									
Fortsetzung nächste Seite												

7.



1

8. a) $12x - 2 \cdot (3x + 2) - 10 = 10 - 2 \cdot (20 + x)$

$$12x - 6x - 4 - 10 = 10 - 40 - 2x$$

$$6x - 6 = -30 - 2x$$

$$6x = -24 - 2x$$

$$8x = -24$$

$$x = -3$$

0,5

b) Fehler beim Subtrahieren der Zahl 10 von der negativen Zahl -4

0,5

Hinweis: Rechnerische Begründungen sind zuzulassen.

1

9. a) Wahrscheinlichkeit für das Erreichen des schraffierten Feldes mit der schwarzen Figur:

$$P(\text{„schwarz im Ziel“}) = \frac{1}{6}$$

1

Hinweis: Die Angabe der Wahrscheinlichkeiten als Bruch, Dezimalbruch oder in Prozentschreibweise sind als richtig zu werten.

b) Christine liegt falsch, denn beide Wahrscheinlichkeiten sind gleich groß.

1

Hinweis: Rechnerische Begründungen sind zuzulassen.




2

Fortsetzung nächste Seite

Fortsetzung Teil A

Punkte

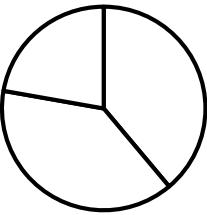
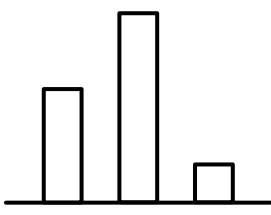

10. a)

Name	Tina	Max	Cem
Stimmenzahl (absolute Häufigkeit)			
Stimmenanteil (relative Häufigkeit)	$\frac{5}{25}$	$\frac{6}{25}$	$\frac{14}{25}$

1,5

Hinweis: Die Angabe der relativen Häufigkeit ist auch als Prozent oder als Dezimalbruch zulässig.

b)

		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

0,5

2

11. Volumen der Pyramide in cm^3 :
 $V_P = 42 : 3 \Rightarrow 14$

1

Summe:

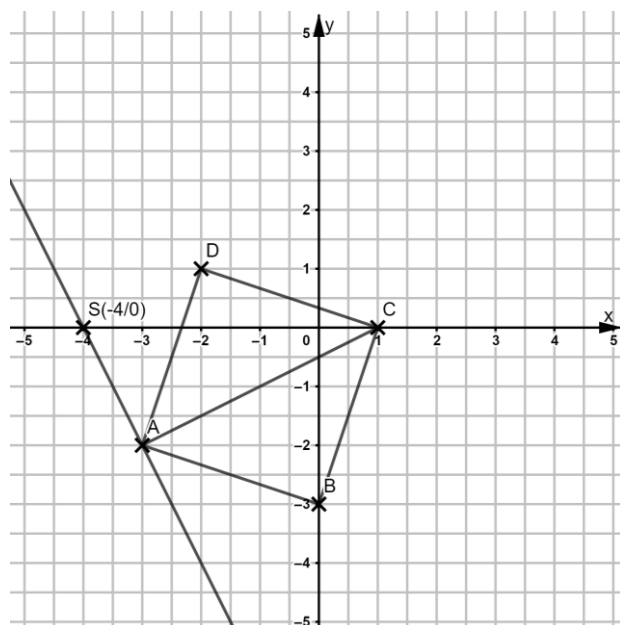
16

Teil B – Aufgabengruppe I – Ergebnisse

	Punkte
1. a) $16,8x - 7,2 - 0,3x - 4,2 = -10,5x + 2,5 - 0,4$	1
$16,5x - 11,4 = -10,5x + 2,1$	1
$27x = 13,5$	1
$x = 0,5$	1
b) Limonade: x	
Traubensaft: $3x$	
Apfelsaft: $x - 15$	
Wasser: 80	1
Gesamtzahl der Flaschen: $x + 3x + x - 15 + 80 = 220$	1
<i>Hinweis: Nachvollziehbare Alternativlösungen sind zu zulassen.</i>	
	6
2. Länge einer Kathete in cm:	
$k = (26 - 12) : 2 \Rightarrow k = 7$	0,5
Höhe des Dreiecks in cm:	
$h = \sqrt{25^2 - 7^2} \Rightarrow h = 24$	1,5
Flächeninhalt eines Dreiecks in cm^2 :	
$A_D = (7 \cdot 24) : 2 \Rightarrow A_D = 84$	0,5
Flächeninhalt des Rechtecks in cm^2 :	
$A_R = 12 \cdot 24 \Rightarrow A_R = 288$	0,5
Flächeninhalt des Kreises in cm^2 :	
$A_K = 6^2 \cdot 3,14 \Rightarrow A_K = 113,04$	0,5
Gesamter Flächeninhalt in cm^2 :	
$A_{\text{Ges}} = 2 \cdot 84 + 288 + 113,04 \Rightarrow A_{\text{Ges}} = 569,04$	0,5
	4
3. a) Relative Häufigkeit des Ereignisses „graues Feld“:	
$\frac{4 + 8 + 3}{20} = 0,75 = 75 \%$	1
b) $P(\text{„eine Zahl“}) = \frac{4}{5}$	0,5
c) Vergleich der Wahrscheinlichkeiten:	
$P(\text{„graues Feld“}) = \frac{3}{5}$	0,5
$P(\text{„gerade Zahl“}) = \frac{2}{5}$	0,5
$\frac{3}{5} > \frac{2}{5} \Rightarrow$ Markus hat nicht recht. Die Gewinnchance „graues Feld“ ist größer.	0,5
<i>Hinweis: Nachvollziehbare Alternativlösungen sind zu zulassen.</i>	
	3

Fortsetzung nächste Seite

4. Konstruktion:



Quelle: StMUK

a) korrekt gezeichnetes und beschriftetes Koordinatensystem, Strecke \overline{AC}

0,5
0,5

b) Senkrechte durch A, Koordinaten Punkt S

1
0,5

c) Zeichnung Quadrat ABCD

1,5

Hinweis: Bei falscher oder fehlender Beschriftung erfolgt einmalig ein Abzug von 0,5 Punkten.

4

5. a) Radius r in cm:

$$r = \sqrt{26^2 - 24^2} \Rightarrow r = 10$$

1,5

Mantelfläche des Viertelzylinders in cm^2 :

$$A_M = \frac{1}{4} (2 \cdot 10 \cdot 3,14 \cdot 24) \Rightarrow A_M = 376,8$$

1

Flächeninhalt der Grund- und Deckfläche in cm^2 :

$$A_K = \frac{1}{4} \cdot 2 \cdot 10^2 \cdot 3,14 \Rightarrow A_K = 157$$

0,5

Flächeninhalt der zwei Rechtecke in cm^2 :

$$A_R = 2 \cdot 10 \cdot 24 \Rightarrow A_R = 480$$

0,5

Gesamter Oberflächeninhalt in cm^2 :

$$A_{\text{Ges}} = 376,8 + 157 + 480 \Rightarrow A_{\text{Ges}} = 1013,8$$

0,5

4

6. a) Benötigter Speicherplatz in Byte:

$$5 \cdot 10^3 \cdot 560 = 2\,800\,000$$

1

Benötigter Speicherplatz in Megabyte:

2,8

0,5

Hinweis: Ein Lösungsweg mit Verwendung der früher gebräuchlichen Beziehung $1 \text{ MB} = 2^{20} \text{ Byte} = 1\,048\,576 \text{ Byte}$ ist zuzulassen.

Fortsetzung Aufgabengruppe I

Punkte

b) Freier Speicherplatz in Megabyte:

$$64 \cdot 1000 = 64\,000$$

0,5

Anzahl der speicherbaren Lieder:

$$64\,000 : 4 = 16\,000$$

1

Hinweis: Ein Lösungsweg mit Verwendung der früher gebräuchlichen Beziehung

1 GB = 2^{10} MB = 1024 MB ist zuzulassen.

3

7. a) Anzahl der 2017 verkauften E-Bikes:

$$610\,000 \cdot 1,18 = 719\,800$$

b) Anzahl der 2019 verkauften E-Bikes:

$$1\,950\,000 : 1,43 \approx 1\,363\,636$$

1

c) Anstieg der verkauften E-Bikes in Prozent:

$$2\,000\,000 : 980\,000 \cdot 100 \approx 204 \Rightarrow 104$$

1

d) Anteil der verkauften E-Bikes:

$$2 : (2 + 4,05) \approx \frac{1}{3}$$

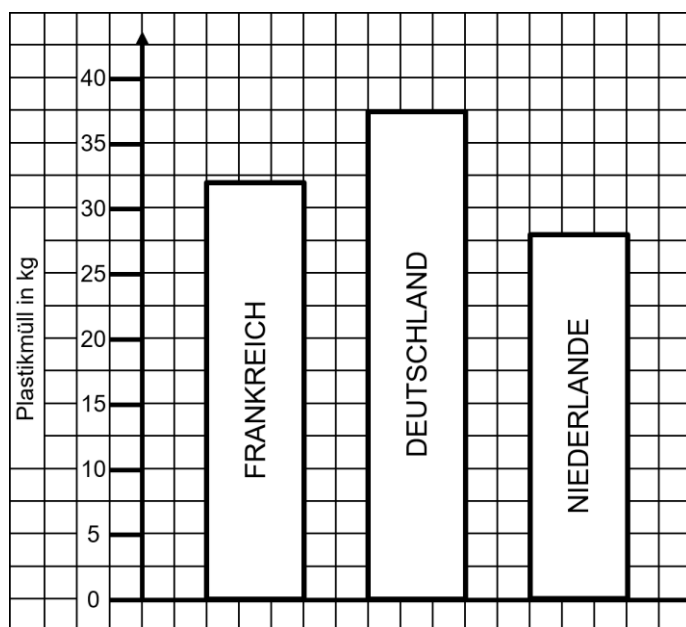
1

$$\frac{1}{3} > \frac{1}{4} \Rightarrow \text{Samuel hat nicht recht.}$$

1

4

8. a)



$$32 \text{ kg} \triangleq 6,4 \text{ cm}$$

$$37,5 \text{ kg} \triangleq 7,5 \text{ cm}$$

$$28 \text{ kg} \triangleq 5,6 \text{ cm}$$

2,5

b) Menge an Plastikmüll für Tschechien je Einwohner in kg:

$$251,45 : 10,7 = 23,5$$

0,5

c) Plastikmüll in den Niederlanden in t:

$$17\,200\,000 \cdot 0,028 = 481\,600$$

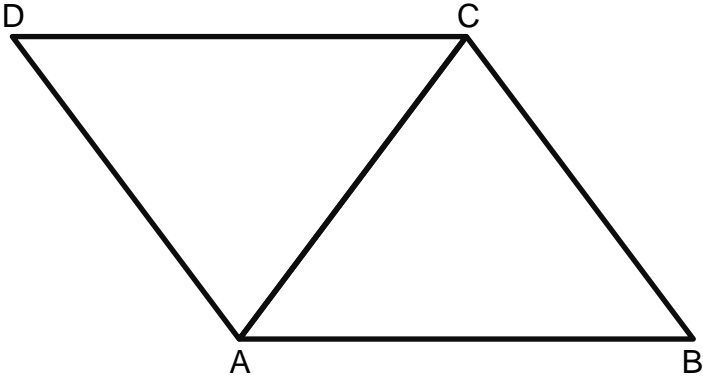
1

4

Summe:

32

Teil B – Aufgabengruppe II – Ergebnisse

		Punkte
1. a)	$8,4x - 3,6 - 1,2 - 0,15x = 36,45$	1
	$8,25x - 4,8 = 36,45$	1
	$8,25x = 41,25$	1
	$x = 5$	1
		7
b)	$0,6x + 0,6 = -0,5x + 10,5$	1
	$1,1x = 9,9$	1
	$x = 9$	1
		4
2. Volumen V_Q des Quaders in mm^3 :		
$V_Q = 20 \cdot 20 \cdot 10 = 4000$		1
Höhe h in mm:		
$h = \sqrt{13^2 - 5^2} \quad h = 12$		1,5
Volumen V_D der Dreiecksprismen in mm^3 :		
$V_D = \frac{5 \cdot 12}{2} \cdot 10 \cdot 4 = 1200$		1
Gesamtvolumen in mm^3 :		
$V_{\text{Ges}} = 4000 + 1200 = 5200$		0,5
<i>Hinweis: Nachvollziehbare Alternativlösungen sind zuzulassen.</i>		
		4
3. a) Höhe h des gleichschenkligen Dreiecks in cm:		
$h = \frac{12 \cdot 2}{6} = 4$		
 <p style="text-align: center;"><small>Quelle: StMUK</small></p>		2
b) Ergänzung zum Parallelogramm		1
Flächeninhalt des Parallelogramms in cm^2 :		
$A_P = 12 \cdot 2 = 24$		1
<i>Hinweis: Nachvollziehbare Alternativlösungen sind zuzulassen.</i>		
		4
		4

Fortsetzung nächste Seite

Fortsetzung Aufgabengruppe II	Punkte
4. a) Vergleich der Wahrscheinlichkeiten: $P(\text{„graue Figur“}) = \frac{2}{9}$ $P(\text{„Dreieck“}) = \frac{3}{9}$ $\frac{3}{9} > \frac{2}{9} \Rightarrow$ Das Ereignis „Dreieck“ ist wahrscheinlicher.	0,5 0,5 0,5
b) Eine der Karten mit einer weißen Figur muss entfernt werden. <i>Hinweis: Nachvollziehbare Alternativlösungen sind zuzulassen.</i>	0,5
c) $P > 40\%$ erfüllt z. B.: Ereignis „weiße Figur“, Ereignis „Quadrat“ <i>Hinweis: Nachvollziehbare Alternativlösungen sind zuzulassen.</i>	1
	3
5. a) $16,50 \text{ €} \triangleq 100\%$ $11,88 \text{ €} \triangleq 72\%$ $100\% - 72\% = 28\%$ \Rightarrow Beim Besuch des Klettergartens sind mindestens 20 Personen dabei.	1,5 0,5
b) $87\% \triangleq 435 \text{ €}$ $100\% \triangleq 500 \text{ €}$	1
c) $19\% \triangleq 5,70 \text{ €}$ $119\% \triangleq 35,70 \text{ €}$	1
	4
6. Flächeninhalt A_{HK} des Halbkreises in cm^2 : $A_{HK} = 15^2 \cdot 3,14 : 2 \quad \Rightarrow A_{HK} = 353,25$ Höhe h des Teildreiecks in cm: $h = \sqrt{15^2 - 7,5^2} \quad \Rightarrow h = 12,990... \approx 13$ Flächeninhalt A_{TD} eines Teildreiecks in cm^2 : $A_{TD} = 15 \cdot 13 : 2 \quad \Rightarrow A_{TD} = 97,5$ Gesamtflächeninhalt A_{Ges} in cm^2 : $A_{Ges} = 97,5 \cdot 3 + 353,25 \quad \Rightarrow A_{Ges} = 645,75$	1 1,5 1 0,5
	4
Fortsetzung nächste Seite	

7. a) Volumen eines Wassertropfens in mm^3 :

$$5 \cdot 10^{-9} \cdot 10^9 = 5$$

1

b) Anzahl der Wassertropfen:

$$1 : (5 \cdot 10^{-9}) = 2 \cdot 10^8 \text{ bzw. } 200\,000\,000$$

1

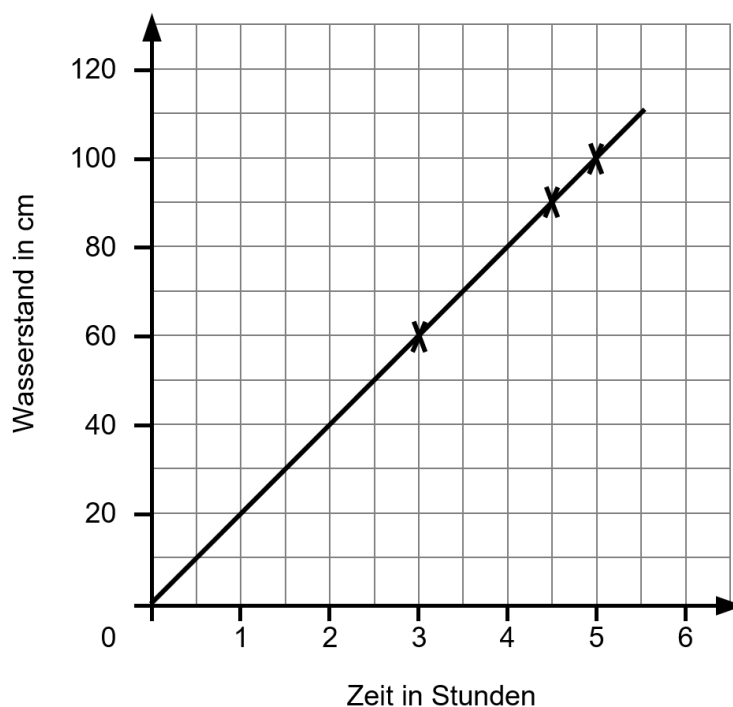
2

8. a) fehlende Werte in der Tabelle:

Zeit in Stunden	3	4,5	5
Wasserstand in cm	60	90	100

1,5

b) funktionaler Zusammenhang:



Quelle: StMUK

1,5

Hinweis: Bei unvollständigem Koordinatensystem bzw. unvollständigem Graphen (z. B. nur Punkte) werden jeweils 0,5 Punkte abgezogen.

c) möglicher Lösungsweg:

$$150 \text{ cm} : 20 \text{ cm/h} = 7,5 \text{ h} \quad \Rightarrow \quad 15:30 \text{ Uhr}$$

1

Hinweis: Nachvollziehbare Alternativlösungen (z. B. Wertetabelle, systematisches Annähern) sind zuzulassen.

4**Summe:****32**