

# MITTLERER SCHULABSCHLUSS AN DER MITTELSCHULE 2023

## MATHEMATIK

21. Juni 2023

8:30 Uhr – 12:10 Uhr

Die coronabedingte Anpassung der Prüfungsdauer ist bereits abgebildet.

### Hinweise zur Durchführung, Korrektur und Bewertung (gemäß § 29 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	11

**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

Der Mittlere Schulabschluss im Fach Mathematik besteht aus zwei Prüfungsteilen.

### 2.1 Teil A

2.1.1 Teil A muss von allen Prüflingen 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 **175 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 10 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 Sechstel (8 Punkte) und in Teil B fünf Sechstel (40 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 Punkte innerhalb der Teilaufgaben wird von der Feststellungskommission festgesetzt. Halbe Punkte können vergeben werden.

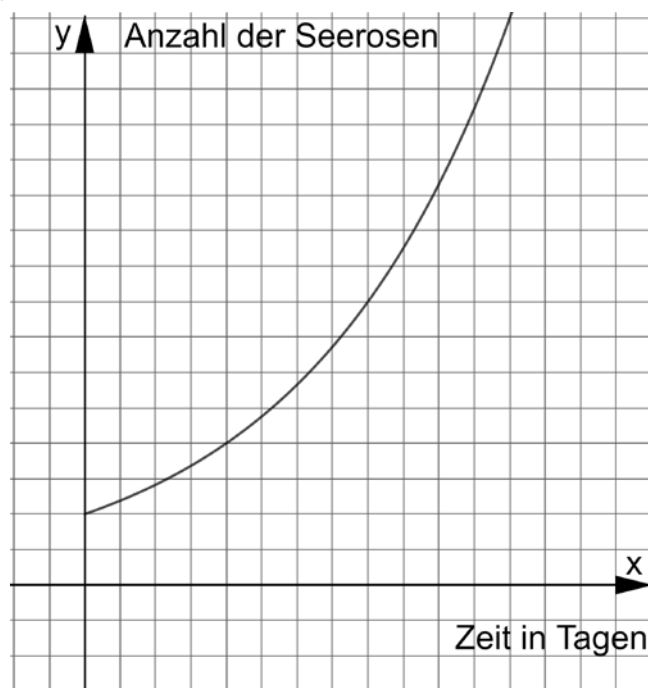
- 3.3 Bei einigen Aufgaben und/oder Teilaufgaben sind auch andere Lösungswege als die angegebenen denkbar. Für richtige andere Lösungswege gelten die jeweils angegebenen Punkte entsprechend; die Gesamtpunktzahl bei den einzelnen Teilaufgaben darf jedoch nicht überschritten werden. Für einzelne Teilaufgaben werden nicht weniger als 0 Punkte vergeben.
- 3.4 Bei fehlerhaften Teilergebnissen werden keine Punkte vergeben. Für einen anschließenden richtigen Lösungsablauf (Folgefehler) erhalten die Prüflinge 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.
- 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  $\pi$ -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
<p>1. Fehlerhafte Gleichung:</p> <div style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px; margin-left: 20px;"> <p><input type="checkbox"/> <math>(a^2 \cdot b^2)^{\frac{1}{2}} = a \cdot b</math></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <math>s^{-2} \cdot t^2 = (s \cdot t)^2</math></p> <p><input type="checkbox"/> <math>\frac{x^2}{y^{-2}} = (x \cdot y)^2</math></p> </div>	0,5
<p>2. a) Überprüfung des Punktes P:</p> <p><math>y = 2 \cdot 4 - 1 \Rightarrow y = 7</math>  <math>6 \neq 7 \Rightarrow P</math> liegt nicht auf g.</p> <p>b) Die Geraden müssen den gleichen Steigungsfaktor haben.</p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p><b>1</b></p>
<p>3. Länge b' in cm:</p> <p><math>b' = 6</math>  Begründung:  <math>k = 2 \Rightarrow 3 \cdot 2 = 6</math>  Winkel <math>\alpha'</math> in Grad:  <math>\alpha' = 40^\circ</math>  Begründung:  <math>\alpha = \alpha'</math>, weil bei der zentrischen Streckung Original- und Bildwinkel gleich groß sind.</p> <p><i>Hinweis: Andere nachvollziehbare Begründungen – z. B. in Textform - sind als richtig zu werten.</i></p>	<p>1</p> <p>1</p> <p><b>2</b></p>
<p>4. Streckungsfaktor k:</p> <p>4  Volumen V':  <math>V' = V \cdot k^3</math>  <math>V' = V \cdot 64</math>  Faktor:  64</p>	0,5

Fortsetzung nächste Seite

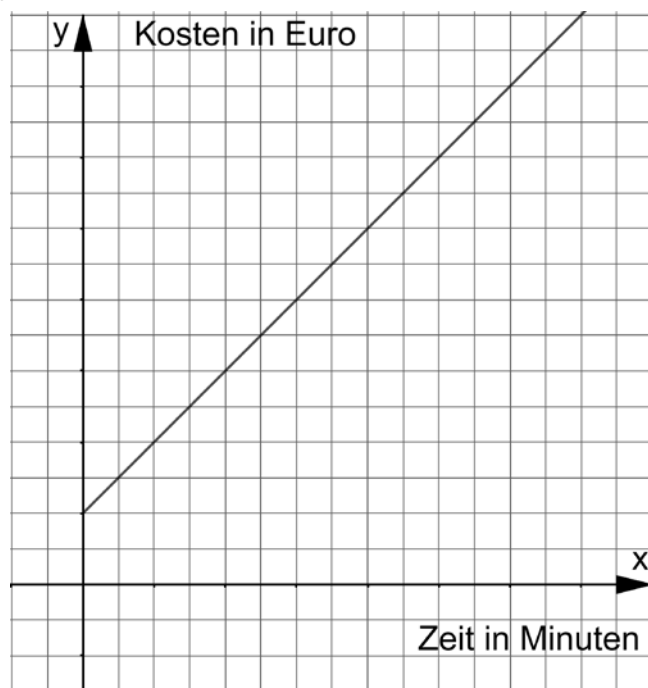
5. a) Möglicher Graph:



Quelle: StMUK

Hinweis: Bei der Skizze muss der exponentielle Charakter des Graphen ersichtlich sein (0,5 Punkte). Achsenbeschriftung: 0,5 Punkte.

b) Möglicher Graph:



Quelle: StMUK

Hinweis: Bei der Skizze muss der lineare Charakter des Graphen ersichtlich sein (0,5 Punkte). Jeder Graph mit  $m > 0$  und  $t > 0$  ist als richtig zu werten. Achsenbeschriftung: 0,5 Punkte.

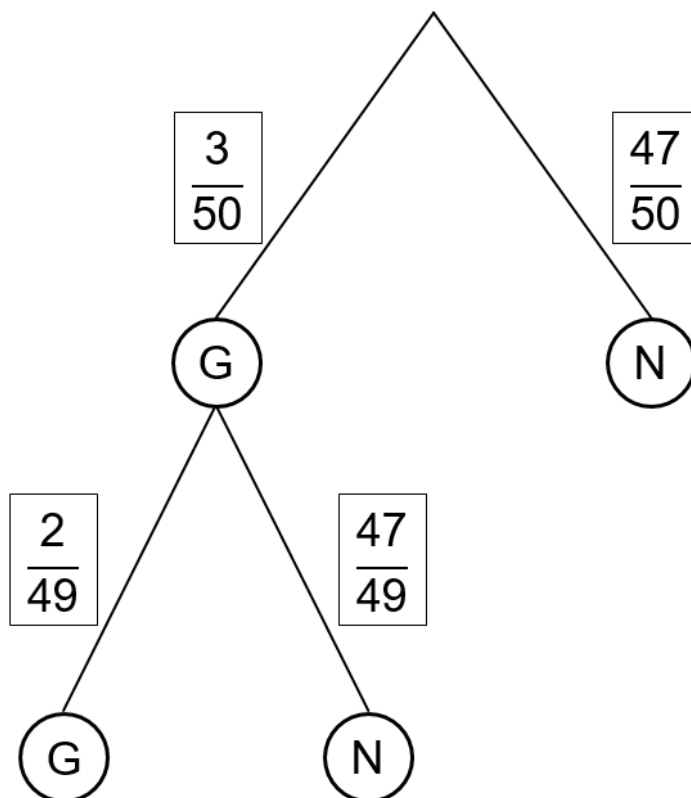
1

1

2

Fortsetzung nächste Seite

6. Wahrscheinlichkeiten:



Grafik: StMUK

Hinweis: Prozent- oder Dezimalschreibweise sind zulässig.

1

7. Das Dreieck ABC muss rechtwinklig sein  
und  
der rechte Winkel muss bei B liegen.

Hinweis: Andere nachvollziehbare Lösungen sind als richtig zu werten.

0,5

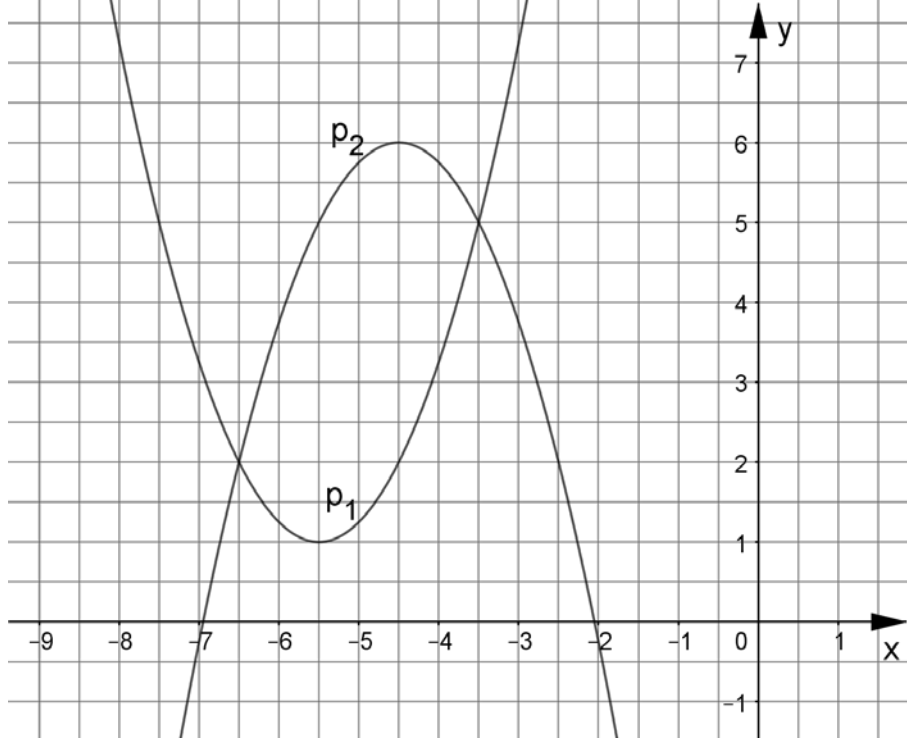
0,5

1

Summe:

8

## Teil B - Aufgabengruppe I - Ergebnisse

		Punkte
1. a)	$p_1$ in Normalform: $y = x^2 + 11x + 31,25$	0,5
b)	Nachweis: P: $4 \neq 7,25 \Rightarrow P$ liegt nicht auf $p_1$ Q: $37 = 37 \Rightarrow Q$ liegt auf $p_1$	1 1
c)	$p_2$ in Scheitelpunktform: $y = -(x + 4,5)^2 + 6 \Rightarrow S_2(-4,5 \mid 6)$	1,5
<i>Hinweis: Alle nachvollziehbaren Lösungswege sind als richtig zu werten.</i>		
d)	Koordinaten der Schnittpunkte A und B: $(x + 5,5)^2 + 1 = -x^2 - 9x - 14,25$ $0 = x^2 + 10x + 22,75 \Rightarrow x_1 = -6,5 \Rightarrow y_1 = 2$ $\Rightarrow x_2 = -3,5 \Rightarrow y_2 = 5$	2
e)	Zeichnung: 	1
<i>Grafik: StMUK</i>		
<i>Hinweis: Bei einem unvollständigen Koordinatensystem werden 0,5 Punkte abgezogen.</i>		
f)	Erste Spiegelung der Parabel: Scheitelpunkt im zweiten Quadranten Zweite Spiegelung der Parabel: Scheitelpunkt im ersten Quadranten Erste Spiegelung der Parabel: Wechsel der Öffnung nach oben Zweite Spiegelung der Parabel: bleibt nach oben geöffnet	1 1 1
<i>Hinweis: Andere nachvollziehbare Beschreibungen sind als richtig zu werten.</i>		
		<b>9</b>

Fortsetzung nächste Seite

2. (I)  $0,0625y^6 - \boxed{0,3025x^4} = (\boxed{0,25y^3} - 0,55x^2) \cdot (\boxed{0,25y^3} + 0,55x^2)$

1,5

(II)  $\boxed{100a^4} - 8a^2d^3 + \boxed{0,16d^6} = (\boxed{10a^2} - 0,4d^3)^2$

1,5

3

3. a) Funktionsgleichung der Geraden  $g_1$ :

$m_1 = 1,5 \quad \Rightarrow t_1 = -3 \quad \Rightarrow g_1: y = 1,5x - 3$

1

b) Gerade  $g_2$ :

$g_3: y = 2x + 5$

$m_2 = -0,5 \quad \Rightarrow \text{mögliche Gerade } g_2: y = -0,5x + 2$

1

Mögliche Inhaltspunkte zur Versprachlichung des Vorgehens:

- Umformung  $g_3$
- Bestimmung von  $m_2$  (zeichnerisch oder rechnerisch)
- Normalform von  $g_2$  mit beliebigen  $t_2$

1,5

*Hinweis: Andere nachvollziehbare Lösungswege und ihre Beschreibungen sind als richtig zu werten.*

c) Schnittpunkt  $N_4$ :

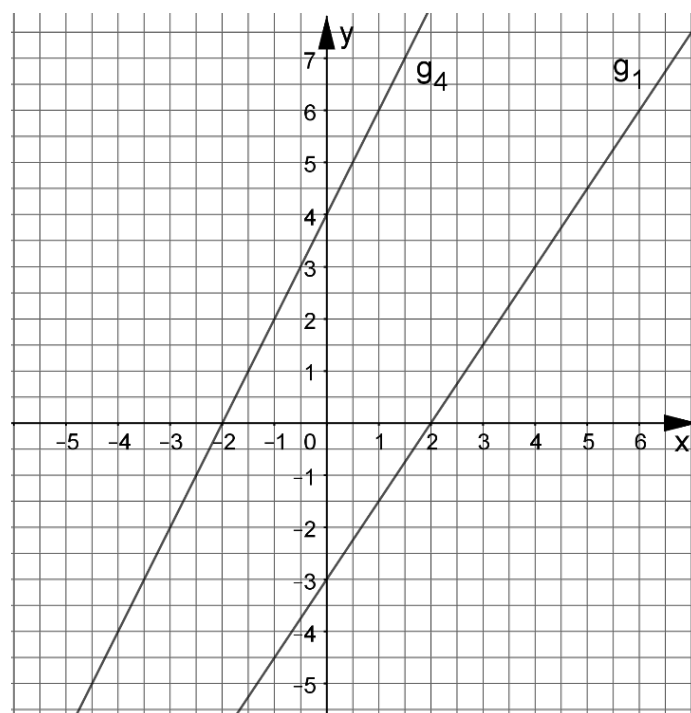
$0 = 2x + 4$

$\Rightarrow x = -2$

$\Rightarrow N_4 (-2 | 0)$

1

d)



Quelle: StMUK

1

*Hinweis: Bei einem unvollständigen Koordinatensystem werden 0,5 Punkte abgezogen.*

Begründung: Sie schneiden sich, weil sie nicht parallel sind.

0,5

*Hinweis: Andere nachvollziehbare Begründungen sind als richtig zu werten.*

Fortsetzung nächste Seite



Fortsetzung Teil B - Aufgabengruppe I - Ergebnisse		Punkte
e) Winkel $\alpha$ in Grad:		
$\tan \alpha = \frac{1,5}{1} \Rightarrow \alpha \approx 56$		1
		<b>7</b>
4. $D = \mathbb{R} \setminus \{2\}$		0,5
<i>Hinweis: 0,5 Punkte werden nur vergeben, wenn die Definitionsmenge mathematisch und formal richtig sowie vollständig dargestellt wird.</i>		
$8x \cdot (2x - 4) + 16 \cdot (x + 7) = 6 \cdot (x - 2) \cdot (2x - 4)$ $x^2 + 8x + 16 = 0$ $x = -4$		3
$L = \{-4\}$		0,5
<i>Hinweis: 0,5 Punkte werden nur vergeben, wenn die Lösungsmenge mathematisch und formal richtig sowie vollständig dargestellt wird.</i>		
		<b>4</b>
5. a) Oberflächeninhalt in $\text{m}^2$ :		
$O = 3^2 \cdot 3,14 \Rightarrow O = 28,26$		1
b) Volumen der Hohlkugel in $\text{m}^3$ :		
$V = \frac{4}{3} \cdot 1,5^3 \cdot 3,14 - \frac{4}{3} \cdot 1,436^3 \cdot 3,14 \Rightarrow V \approx 1,7$		1,5
Masse in kg:		
$m = 1,7 \cdot 755 \Rightarrow m \approx 1284$		0,5
		<b>3</b>
6. (I) falsch $\Rightarrow \overline{AB}$ muss $\overline{ZB}$ heißen		
(II) richtig $\Rightarrow$ Dreieck ZDB ist rechtwinklig, $\overline{BD}$ ist die Gegenkathete und $\overline{ZD}$ ist die Hypotenuse		1
(III) richtig $\Rightarrow$ Original- und Bildwinkel in ähnlichen Dreiecken sind gleich groß		1
		1
<i>Hinweis: Andere nachvollziehbare Lösungswege sind als richtig zu werten.</i>		
		<b>3</b>
7. a) Kapital in Euro:		
$K_4 = 1000 \cdot 1,049^4 \Rightarrow K_4 \approx 1210,88$		1
Fortsetzung nächste Seite		

Fortsetzung Teil B - Aufgabengruppe I - Ergebnisse		Punkte
b) Anzahl der Jahre:		
$n = \log_{1,049} 3 \Rightarrow n \approx 23$		1,5
c) Zinssatz in Prozent:		
$q = \sqrt[5]{\frac{1160}{1000}} \Rightarrow q \approx 1,0301 \Rightarrow p = 3,01$		1,5
		<b>4</b>
<hr/>		
8. a) Wahrscheinlichkeit in Prozent:		
$\frac{7}{12} \cdot \frac{6}{11} + \frac{4}{12} \cdot \frac{3}{11} = \frac{9}{22}$		1
$P \approx 40,9 \%$		0,5
b) Ja		0,5
$\Rightarrow$ Die ersten zehn Kugeln könnten ausschließlich grün und rot sein, weil diese zusammen elf Kugeln sind.		1
<i>Hinweis: Andere nachvollziehbare Begründungen sind als richtig zu werten.</i>		
		<b>3</b>
<hr/>		
9. Fläche in cm <sup>2</sup> :		
$3^2 =  \overline{AD}  \cdot ( \overline{AD}  + 8) \Rightarrow  \overline{AD}  = 1$		
	<i>für <math> \overline{AD} </math> ist -9 keine Lösung</i>	2
$ \overline{BD}  = \sqrt{8 \cdot 1}$	$ \overline{BD}  \approx 2,83$	
$A = \frac{1}{2} \cdot 9 \cdot 2,83 \Rightarrow A \approx 12,74$		2
<i>Hinweis: Andere Lösungswege sind möglich.</i>		
		<b>4</b>
<hr/>		
Summe:		<b>40</b>

## Teil B - Aufgabengruppe II - Ergebnisse

1. a) Funktionsgleichung der Geraden  $g_1$ :

$$y = \frac{2}{3}x - 2$$

b) Größe des Winkels  $\alpha$  in Grad:

$$\tan \alpha = \frac{2}{3} \quad \Rightarrow \alpha \approx 33,7$$

c) Funktionsgleichung der Geraden  $g_2$ :

$$m_2 = -1,5 \quad \Rightarrow t_2 = -1 \quad \Rightarrow g_2: y = -1,5x - 1$$

d) Funktionsgleichung der Geraden  $g_4$ :

$$m_4 = \frac{5}{4} \quad \Rightarrow g_4: y = \frac{5}{4}x$$

*Hinweis: Auch Nachweise mit anderen Rechnungen / Zeichnungen sind als richtig zu werten.*

e) Schnittpunkt  $N_3$ :

$$0 = -\frac{4}{5}x + 2 \quad \Rightarrow x = 2,5 \quad \Rightarrow N_3 (2,5 \mid 0)$$

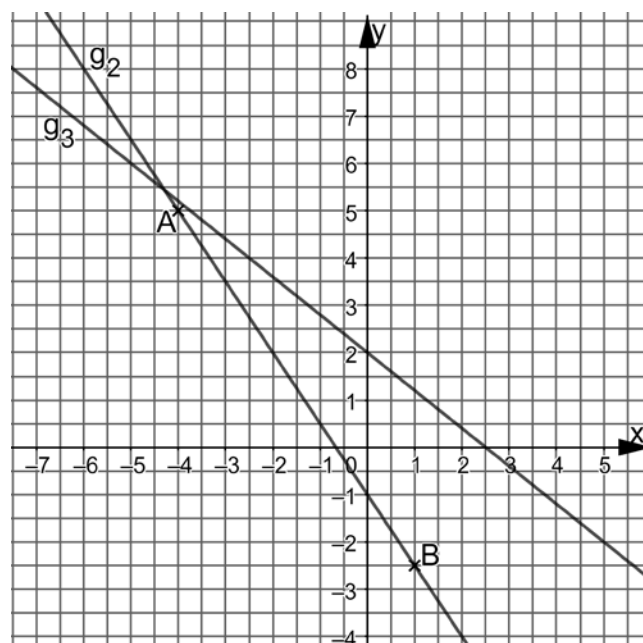
f) Nachweis:

$$1,2x - 3 = -\frac{4}{5}x + 2 \quad \Rightarrow x = 2,5 \quad \Rightarrow y = 0$$

$\Rightarrow$  Schnittpunkt liegt auf der x-Achse

*Hinweis: Auch Nachweise mit anderen Rechnungen / Zeichnungen sind als richtig zu werten.*

g) Zeichnung:



Quelle: StMUK

*Hinweis: Bei einem unvollständigen Koordinatensystem werden 0,5 Punkte abgezogen.*

Punkte

1

1

1,5

1

1

1,5

1

8

Fortsetzung nächste Seite

Fortsetzung Teil B - Aufgabengruppe II - Ergebnisse			Punkte
2. $D = \mathbb{R} \setminus \{-5; -1\}$			0,5
<i>Hinweis: 0,5 Punkte werden nur vergeben, wenn die Definitionsmenge mathematisch und formal richtig sowie vollständig dargestellt wird.</i>			
$x(x + 1) = 4(5 + x) - 4x$			
$x^2 + x - 20 = 0 \quad \Rightarrow x_1 = 4; x_2 = -5$			2
$L = \{4\}$			0,5
<i>Hinweis: 0,5 Punkte werden nur vergeben, wenn die Lösungsmenge mathematisch und formal richtig sowie vollständig dargestellt wird.</i>			
			<b>3</b>
3. a) Masse nach 28650 Jahren in Gramm:			
$n = 5$	$\Rightarrow W_5 = 10,5 \cdot 0,5^5$	$\Rightarrow W_5 \approx 0,33$	1,5
b) Ausgangsmasse in Milligramm:			
$n = 8,5$	$\Rightarrow 0,125 = W_0 \cdot 0,5^{8,5}$	$\Rightarrow W_0 \approx 45,25$	1,5
c) Zeit in Jahren:			
$0,63 = 0,5^n$	$\Rightarrow n \approx 0,67$	$\Rightarrow t \approx 3839$	2
			<b>5</b>
4. a) Volumen des Nougats in $\text{cm}^3$ :			
$r = 0,85$	$\Rightarrow V_K = \frac{4}{3} \cdot 0,85^3 \cdot 3,14$	$\Rightarrow V_K \approx 2,57$	
$\Rightarrow V_{80K} = 205,60$			1
Masse des Nougats in Gramm:			
$m = 0,6 \cdot 205,6$	$\Rightarrow m = 123,36$		0,5
b) Volumen der weißen Schokolade in $\text{cm}^3$ :			
$V_{\text{weiß}} = \frac{4}{3} \cdot 1^3 \cdot 3,14 - \frac{4}{3} \cdot 0,85^3 \cdot 3,14 \Rightarrow V_{\text{weiß}} \approx 1,62$			
$\Rightarrow V_{80\text{weiß}} = 129,6$			1,5
c) Inhalt der zu bestreichenden Fläche in $\text{cm}^2$ :			
$O = 4 \cdot 0,85^2 \cdot 3,14 \Rightarrow O \approx 9,07$			1
			<b>4</b>
5. Mögliche Gleichung:			
$(18x^4 + y)^2 = 324x^8 + 36x^4y + y^2$			2
<i>Hinweis: Jede andere korrekte Gleichung ist als richtig zu werten.</i>			
Fortsetzung nächste Seite			

6. Länge der Strecke  $\overline{MC}$  in cm:

$$|\overline{MC}|^2 = 0,53 \cdot 7,55 \Rightarrow |\overline{MC}| \approx 2,00$$

Höhe  $h_K$  in cm:

$$|\overline{MZ}| = |\overline{MC}| \Rightarrow \tan 74^\circ = \frac{h_K}{2,00} \Rightarrow h_K \approx 6,97$$

*Hinweis: Andere Lösungswege und dadurch abweichende Ergebnisse sind möglich.*

3

7. a) Funktionsgleichung von  $p_1$  in Normalform:

$$(I) \quad 0 = 1,5^2 + 1,5p + q$$

$$(II) \quad 0 = 6^2 + 6p + q$$

$$p = -7,5 \Rightarrow q = 9$$

$$\Rightarrow p_1: y = x^2 - 7,5x + 9$$

1,5

b) Koordinaten des Scheitelpunkts von  $p_2$ :

$$p_2: y = -(x + 5)^2 + 3 \Rightarrow x = -5; y = 3$$

1

c) Funktionsgleichung von  $p_4$  in Normalform:

$$S_4(-4 | -9) \Rightarrow p_4: y = (x + 4)^2 - 9 \Rightarrow y = x^2 + 8x + 7$$

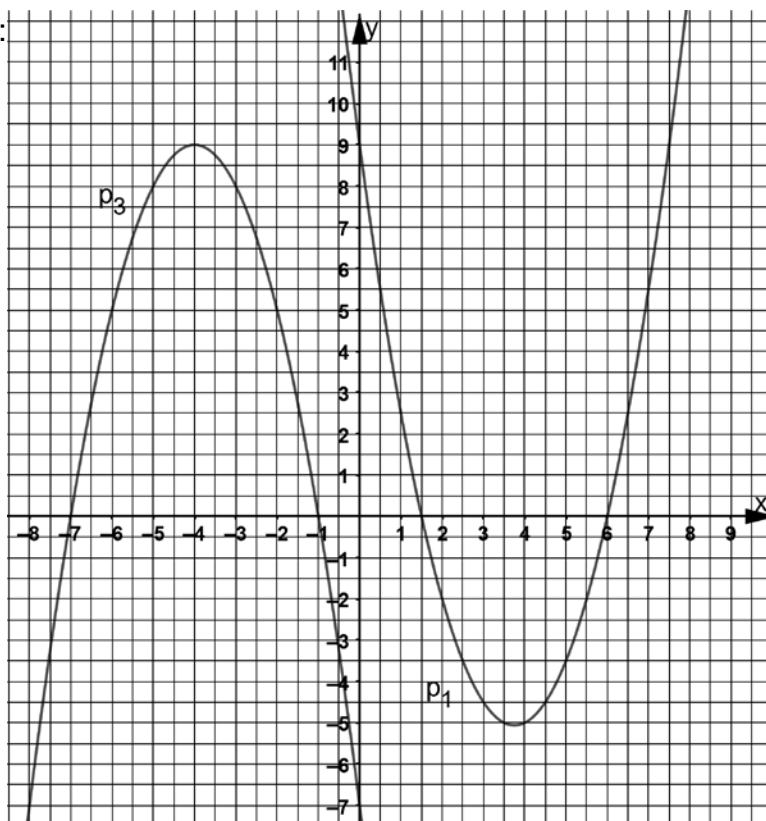
1,5

d) Koordinaten der Schnittpunkte  $N_1$  und  $N_2$ :

$$0 = -(x + 4)^2 + 9 \Rightarrow N_1(-1 | 0); N_2(-7 | 0)$$

1

e) Zeichnung:



Quelle: StMUK

1

Fortsetzung nächste Seite

Fortsetzung Teil B - Aufgabengruppe II - Ergebnisse		Punkte
f) Begründung „kein Schnittpunkt“: $p_5: y = x^2$ $\Rightarrow$ Normalparabel mit $S_5(0 \mid 0)$ , nach oben geöffnet, verläuft in Quadrant I und II $p_6: y = -(x - 2)^2 - 3$ $\Rightarrow$ Normalparabel mit $S_6(2 \mid -3)$ , nach unten geöffnet, verläuft in Quadrant III und IV $\Rightarrow p_5$ und $p_6$ können keinen gemeinsamen Punkt haben  <i>Hinweis: Alle nachvollziehbaren Begründungen mit Hilfe einer Rechnung, Zeichnung oder mit            Worten sind als richtig zu werten.</i>		2
		8
8. a) Wahrscheinlichkeit für genau einen Gewinn: $\frac{2}{500} \cdot \frac{498}{499} + \frac{498}{500} \cdot \frac{2}{499} = \frac{498}{62375}$ b) Wahrscheinlichkeit: $\frac{2}{300} \cdot \frac{1}{299} \cdot \frac{298}{298} + \frac{2}{300} \cdot \frac{298}{299} \cdot \frac{1}{298} + \frac{298}{300} \cdot \frac{2}{299} \cdot \frac{1}{298} = \frac{1}{14950}$ c) Anzahl der Möglichkeiten: $10 \cdot 9 \cdot 8 = 720$  <i>Hinweis: Die Angabe der Wahrscheinlichkeiten als Bruch, Dezimalbruch oder in Prozent-            schreibweise ist als richtig zu werten.</i>		1 2 1
		4
9. (I) $\frac{ \overline{ZA} }{ \overline{AB} } = \frac{ \overline{ZA'} }{ \overline{A'B'} }$ (II) $\frac{ \overline{ZA} }{ \overline{AA'} } = \frac{ \overline{ZB} }{ \overline{BB'} }$ (III) $\frac{ \overline{ZC} }{ \overline{CB} } = \frac{ \overline{ZC'} }{ \overline{C'B'} }$  <i>Hinweis: Jede andere korrekte Gleichung ist als richtig zu werten.</i>		3
Summe		40