

MITTLERER SCHULABSCHLUSS AN DER MITTELSCHULE 2018

MATHEMATIK

**20. Juni 2018
8:30 Uhr – 11:00 Uhr**

Hinweise zur Durchführung, Korrektur und Bewertung (gemäß § 29 MSO)

	Seite
Allgemeiner Hinweis	2
Auswahl der Aufgabengruppe und Durchführung der Prüfung	2
Korrektur und Bewertung der Aufgaben	2
Aufgabengruppe I – Ergebnisse	4
Aufgabengruppe II – Ergebnisse	8

Nicht für die Prüflinge bestimmt!

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

1. Allgemeiner Hinweis

Prüflingen mit nichtdeutscher Muttersprache ist der Gebrauch eines Wörterbuches gestattet. Elektronische Wörterbücher sind ausgeschlossen.

2. Auswahl der Aufgabengruppe und Durchführung der Prüfung

2.1 Es werden zwei Aufgabengruppen angeboten.

2.2 Die Prüfungskommission wählt daraus **eine Aufgabengruppe** verbindlich aus, die von den Schülerinnen und Schülern einer Klasse in **150 Minuten** zu bearbeiten ist. Ein Austausch einzelner Aufgaben zwischen den verschiedenen Aufgabengruppen ist **nicht zulässig**.

2.3 Gibt es mehr als eine Klasse der Jahrgangsstufe 10 an einer Schule, können für die einzelnen Klassen jeweils auch unterschiedliche Aufgabengruppen verbindlich ausgewählt werden.

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

2.4 Die mit der Aufsicht betrauten Lehrkräfte achten zu Beginn der schriftlichen Abschlussprüfung darauf, dass die Prüflinge jeweils die Aufgabengruppe bearbeiten, die der Prüfungsausschuss der Schule für sie verbindlich ausgewählt hat.

2.5 Die Benutzung von für den Gebrauch an der Mittelschule zugelassenen **Formelsammlungen** bzw. **Taschenrechnern** ist während der gesamten Prüfung **erlaubt** (vgl. KMS vom 12.02.2014 Nr. IV.2 – S 7500 – 4. 4272).

3. Korrektur und Bewertung der Aufgaben

3.1 Für die Bewertung der Arbeiten im Fach Mathematik wird folgende Zuordnung von erreichter Punktzahl und Note einheitlich festgesetzt:

Notenstufen	1	2	3	4	5	6
Punkte	45,0 – 38,0	37,5 – 31,0	30,5 – 23,0	22,5 – 15,0	14,5 – 7,0	6,5 – 0

3.2 Die Punkteverteilung für einzelne (Teil-)Aufgaben ist vorgegeben. Die Aufteilung der Teilpunkte innerhalb der Teilaufgaben wird vom Prüfungsausschuss 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.

Die Zweitkorrektur muss als solche klar ersichtlich, eigenständig und nachvollziehbar sein.

3.6 Ergebnisse dürfen nur dann bewertet werden, wenn sowohl der **Lösungsweg** als auch die **Teilergebnisse** aus dem Lösungsblatt des Prüflings ersichtlich sind und sich das Ergebnis daraus ableiten lässt.

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 π -Taste des Taschenrechners an Stelle des im Lösungsvorschlag verwendeten Wertes von $\pi = 3,14$,
- durch Rundungen, die vom Lösungsvorschlag abweichen.

3.11 Auf mathematische Genauigkeit und korrekte Schreibweisen ist zu achten. Abweichungen sind mit Punktabzug zu bewerten (vgl. KMS vom 26.02.2016 Nr. III.2 – BS 7500 (2016) – 4.741).

Aufgabengruppe I – Ergebnisse

1. a) Normalform der Parabel p_1 :

$$(I) \quad 6 = 1^2 + 1 \cdot p + q$$

$$(II) \quad 3 = 4^2 + 4 \cdot p + q$$

$$\Rightarrow p = -6$$

$$\Rightarrow q = 11$$

$$\Rightarrow p_1: y = x^2 - 6x + 11$$

b) Scheitelpunktform der Parabel p_2 :

$$p_2: y = -x^2 + x + 3,75 \Rightarrow p_2: y = -(x - 0,5)^2 + 4$$

c) Koordinaten der Schnittpunkte N_1 und N_2 mit der x-Achse:

$$-x^2 + x + 3,75 = 0$$

$$x_1 = -1,5 \Rightarrow N_1(-1,5 | 0)$$

$$x_2 = 2,5 \Rightarrow N_2(2,5 | 0)$$

d) Normalform der Parabel p_3 :

$$p_3: y = -(x - 4)^2 + 7 \Rightarrow p_3: y = -x^2 + 8x - 9$$

e) Scheitelpunkt der Parabel p_4 :

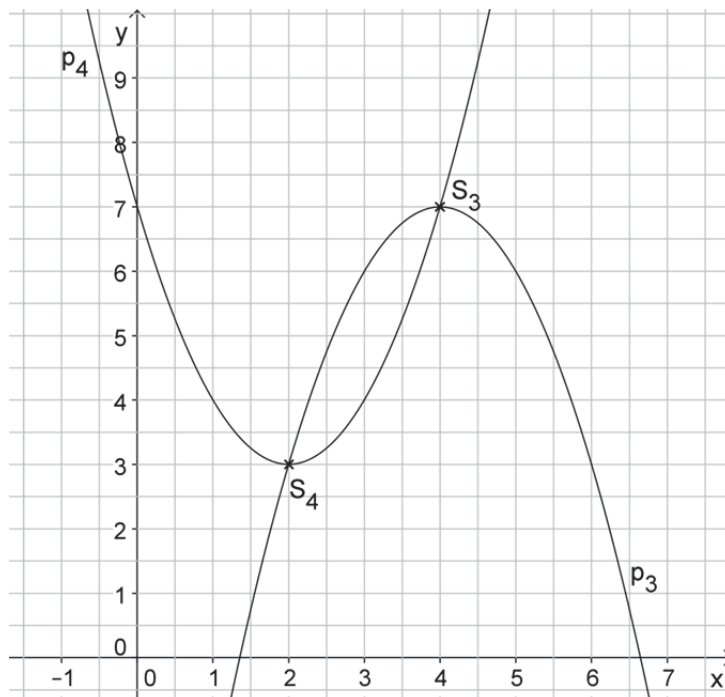
$$x_{S_4} = 2, \quad y_{S_4} = 3 \text{ oder } S_4(2 | 3)$$

f) Zwei weitere beliebige Punkte G und H, die auf dem Graphen von p_4 liegen:

$$\text{z. B. } G(0 | 7), H(1 | 4)$$

Hinweis: Die Angabe der Punkte mit den entsprechenden Koordinaten genügt.

g) Zeichnung:



Punkte

2

1

1,5

1

0,5

1

1

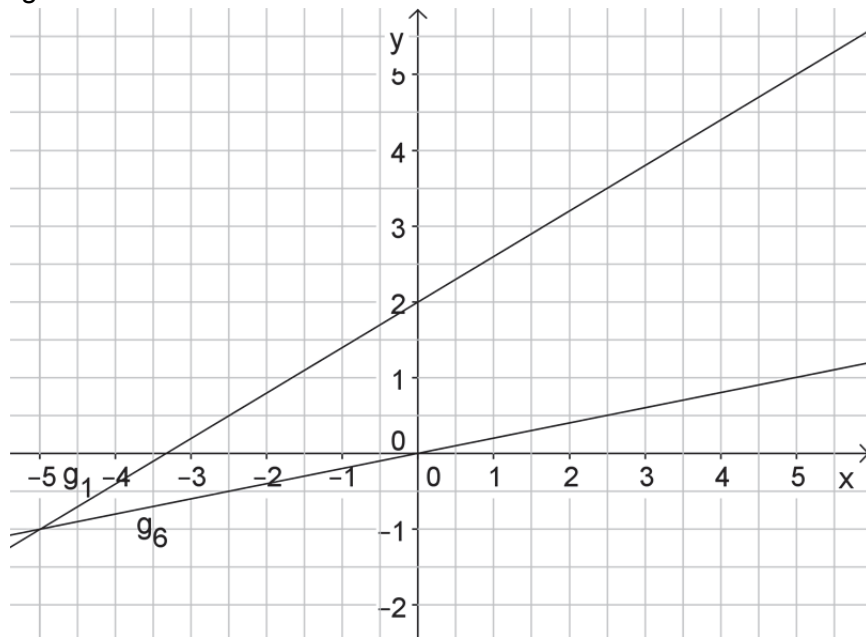
8

Fortsetzung nächste Seite

	Punkte
2. a) $\boxed{9a^2b^6} + \boxed{3ab^3c^4} + \frac{1}{4}c^8 = \left(\boxed{3ab^3} + \boxed{\frac{1}{2}c^4} \right)^2$	1,5
b) $6,25z^2 - 30yz + \boxed{36y^2} = (\boxed{2,5z} - \boxed{6y})^2$	1,5
	3
3. a) Größe des Winkels α : $\cos \alpha = \frac{1,25}{2,5} \Rightarrow \alpha = 60^\circ$	1
b) Höhe des Dreiecks ABC in dm: $\overline{CF} = \sqrt{2,5^2 - 1,25^2} \Rightarrow \overline{CF} \approx 2,2$ Länge der Strecke [AB] in dm: $2,5^2 = 1,25 \cdot \overline{AB} \Rightarrow \overline{AB} = 5$ Länge der Strecke [ED] in dm: $\frac{\overline{ED}}{5} = \frac{2,2 - 1,5}{2,2} \Rightarrow \overline{ED} \approx 1,6$ Hinweis: andere Lösungswege möglich	1 1 1 1
c) Flächeninhalt A in dm ² : $A = \frac{5 + 1,6}{2} \cdot 1,5 \Rightarrow A \approx 5,0$	1
	5
4. a) Funktionsgleichung der Geraden g ₁ : Hinweis: Zur Ermittlung der Funktionsgleichung können beliebige gegebene Wertepaare verwendet werden. $m_1 = 0,6 \Rightarrow t_1 = 2 \Rightarrow g_1: y = 0,6x + 2$	1,5
b) Umformung: $g_2: y = 0,2x + 4$ Funktionsgleichung der Geraden g ₃ $m_2 = 0,2 \Rightarrow m_3 = -5$ $0 = (-5) \cdot (-3) + t_3 \Rightarrow t_3 = -15 \Rightarrow g_3: y = -5x - 15$	2,5
c) Rechnung: $0,2x + 4 = -5x - 5 \Rightarrow x \neq 5 \Rightarrow B(5 5) \text{ ist kein Schnittpunkt}$ Hinweis: Lösung auch durch Einsetzen möglich	1
d) Mögliche Antworten: (I) Aussage falsch, weil $m_4 \neq m_5$ (II) Aussage richtig, weil $m_4 \cdot m_6 = -1$	2

Fortsetzung nächste Seite

e) Zeichnung:



Punkte

1

8

5. a) Wahrscheinlichkeit der Augensumme 3:

$$\frac{\text{Anzahl der günstigen Ergebnisse}}{\text{Anzahl der möglichen Ergebnisse}} = \frac{2}{36} \quad \text{oder}$$

$$\frac{1}{6} \cdot \frac{1}{6} + \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{6} = \frac{2}{36}$$

Hinweis: Die Angabe der Wahrscheinlichkeit als gekürzter Bruch, Dezimalbruch oder in Prozentschreibweise ist auch als richtig zu werten.

1

b) Anzahl der Anordnungsmöglichkeiten:

$$6 \cdot 6 \cdot 6 = 216$$

1

c) Wahrscheinlichkeit für 4 / 4 / 4:

$$\frac{\text{Anzahl der günstigen Ergebnisse}}{\text{Anzahl der möglichen Ergebnisse}} = \frac{1}{216} \quad \text{oder}$$

$$\frac{1}{6} \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{6} = \frac{1}{216}$$

1

3

6. a) b+d

b) x

c) c

3

3

Fortsetzung nächste Seite

	Punkte
7. $D = \mathbb{R} \setminus \{3\}$	0,5
$8x + 39 = x \cdot (4x - 12)$	
$x^2 - 5x - 9,75 = 0$	
$x_1 = -1,5; \quad x_2 = 6,5$	2
$L = \{-1,5; 6,5\}$	0,5
	3
<hr/>	
8. a) Jährlicher Rückgang in Prozent:	
$124\,698 = 133\,539 \cdot q^9 \Rightarrow q \approx 0,992 \Rightarrow p = 0,8$	1,5
b) Anzahl der Jahre n:	
$150\,000 = 124\,698 \cdot 1,006^n \Rightarrow n \approx 31$	2
c) Einwohnerzahl des Nachbarorts nach 9 Jahren:	
$2205 \cdot 1,007^5 \cdot 1,014^4 \approx 2414$	1,5
	5
<hr/>	
9. Raumdiagonale f in cm:	
$33,5 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot r^3 \Rightarrow r \approx 2,0$	
$f = 3 + 2 + 2 + 3 \Rightarrow f = 10$	2
Volumen des Würfels in cm ³ :	
$V = (10 \cdot \sin(35,27^\circ))^3 \Rightarrow V \approx 192,5$	
<i>Hinweis: Alternativlösungen sind möglich. Je nach Rechenweg kann es zu größeren Abweichungen kommen.</i>	2
	4
<hr/>	
10. a) Gleichungssystem C	1
b) Eintrittspreise in €:	
Erwachsene Person 18	
Kind 14	
Hinweis: Das korrekte Weiterrechnen mit einem falschen Gleichungssystem ist als Folgefehler zu werten.	2
	3
<hr/>	
Summe:	45

Aufgabengruppe II – Ergebnisse

1. a) Funktionsgleichung der Geraden g_1 :

$$\Rightarrow g_1: y = -\frac{1}{4}x + 2,5$$

- b) Funktionsgleichung der Geraden g_3 :

$$m_2 = -2 \quad \Rightarrow \quad m_3 = -2$$

$$2 = (-2) \cdot 1 + t_3 \quad \Rightarrow \quad t_3 = 4 \quad \Rightarrow \quad g_3: y = -2x + 4$$

- c) Koordinaten des Schnittpunkts N:

$$0 = -2x - 3 \quad \Rightarrow \quad x = -1,5 \quad \Rightarrow \quad N(-1,5 | 0)$$

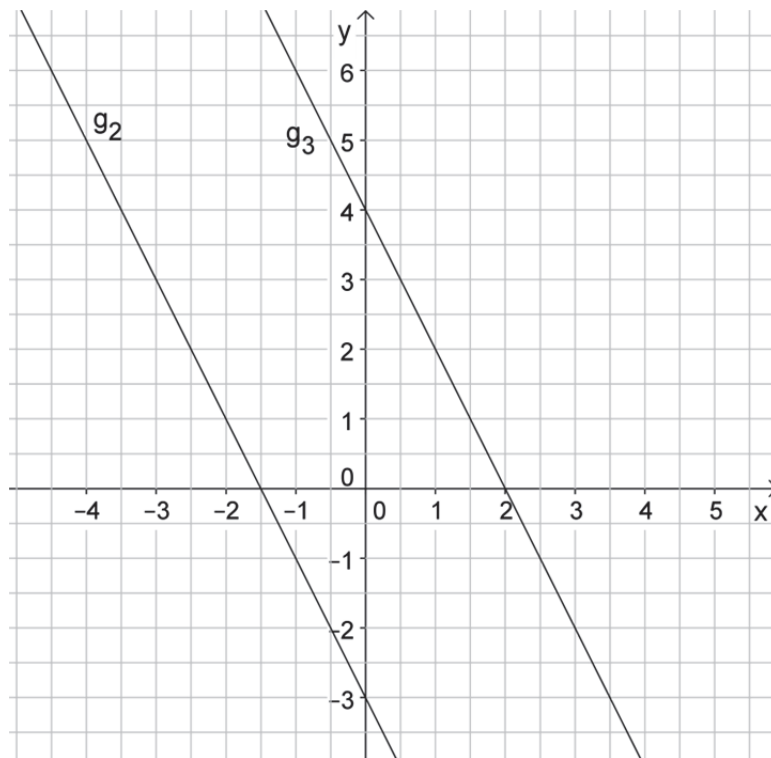
- d) Funktionsgleichung der Geraden g_4 :

$$g_4: y = 2x + 3$$

- e) Fehlende Koordinate des Punktes D:

$$y_D = (-2) \cdot (-16,5) - 3 \quad \Rightarrow \quad y_D = 30$$

- f) Zeichnung:



- g) Entfernung zwischen den Punkten A und B in cm:

$$\overline{AB} = \sqrt{2^2 + 4^2} \quad \Rightarrow \quad \overline{AB} \approx 4,5$$

Punkte

1,5

1,5

1

1

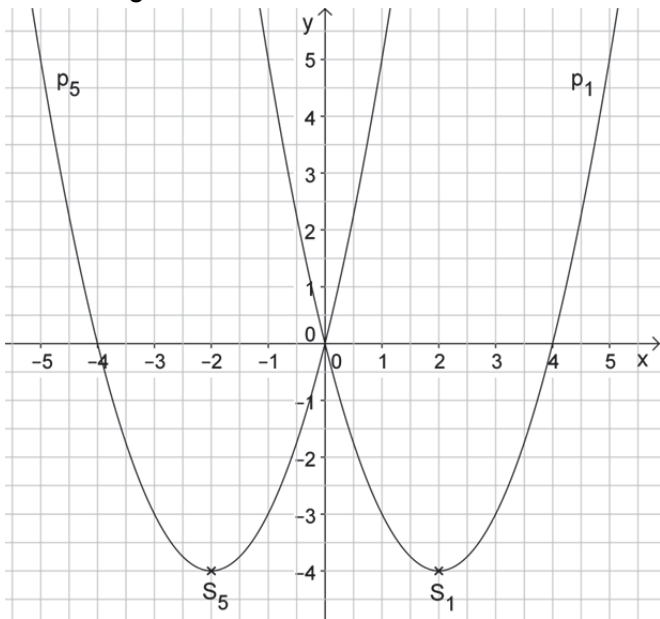
1

1

1

8

Fortsetzung nächste Seite

			Punkte
2. Längen der Strecken x_1 , x_2 , und x_3 in cm:			
$x_1 = 5$;	$x_2 = 7,5$;	$x_3 = 1,5$	3
<i>Hinweis: mehrere Lösungswege möglich</i>			3
3. a) Funktionsgleichung von p_1 in der Normalform:			
$y = (x - 2)^2 - 4$	\Rightarrow	$p_1: y = x^2 - 4x$	1
b) Funktionsgleichung von p_2 in der Normalform:			
(I) $-5 = -(-4)^2 - 4 \cdot p + q$			
(II) $-2 = -(-1)^2 - 1 \cdot p + q$			
$p = -4$; $q = -5$	\Rightarrow	$p_2: y = -x^2 - 4x - 5$	2
c) Scheitelpunkt S_3 der Parabel p_3 :			
$p_3: y = (x - 3)^2 - 4$	\Rightarrow	$S_3 (3 -4)$	1
d) x-Koordinaten der Schnittpunkte N_1 und N_2 :			
$0 = x^2 - 6x + 5$			
$x_1 = 1$; $x_2 = 5$			1,5
e) Begründung, z. B.:			
$x^2 - 6x + 5 = -x^2 - 4x - 9$			
$(x - 0,5)^2 = -6,75$			
Gleichung nicht lösbar \Rightarrow keine Schnittpunkte			
<i>Hinweis: Begründung auch über Lage der Scheitelpunkte und der Parabelöffnungen möglich</i>			1,5
f) Zeichnung:			
			1
			8

Fortsetzung nächste Seite

	Punkte
4. Kathetensatz: $n^2 = m \cdot (m + k)$ oder $i^2 = k \cdot (m + k)$	1
Höhensatz: $o^2 = m \cdot k$	1
	2
<hr/>	
5. a) Restmenge W_n in g: $n = \frac{400}{1602}$ $W_n = 5000 \cdot 0,5^{\frac{400}{1602}} \Rightarrow W_n \approx 4205$	1,5
b) Zeit in Jahren: $56,57 = 80 \cdot 0,5^n \Rightarrow n \approx 0,5$ $0,5 \cdot 1602 = 801$	2
c) Halbwertszeit in Minuten: 3	1
d) Zeitdauer in Minuten: 13	0,5
	5
<hr/>	
6. $D = \mathbb{R} \setminus \{3\}$ $x^2 - 3x + 2x = 6 - 4x + 12$ $x^2 + 3x - 18 = 0$ $x_1 = -6; \quad x_2 = 3$ $L = \{-6\}$	0,5
	3
	0,5
	4
<hr/>	
Fortsetzung nächste Seite	

		Punkte
7.	a) Begründungsmöglichkeit, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • 50 Kugeln in der ersten Ebene, 49 Kugeln in der zweiten Ebene • ablesbar an den Nennern der einzelnen Wahrscheinlichkeiten 	1
	b) Passender Behälter: (1)	1
	c) Wahrscheinlichkeiten: $p_2 = \frac{44}{49}; \quad p_3 = \frac{3}{49}$	1
	d) Wahrscheinlichkeit für eine graue sowie eine weiße Kugel: $\frac{45}{50} \cdot \frac{4}{49} + \frac{4}{50} \cdot \frac{45}{49} = \frac{36}{245}$ Hinweis: Die Angabe der Wahrscheinlichkeit als gekürzter Bruch, Dezimalbruch oder in Prozentschreibweise ist auch als richtig zu werten.	1
		4
8.	a) $(\boxed{2f} + \boxed{0,5c})^2 = \boxed{4f^2} + 2fc + 0,25c^2$	1,5
	b) $(\boxed{1,2e} - 5m)^2 = 1,44e^2 - \boxed{12em} + \boxed{25m^2}$	1,5
		3
9.	Länge der Strecke [BC] in m: $\overline{BC} \cdot \cos(180^\circ - 145^\circ) = 4,7 \quad \Rightarrow \quad \overline{BC} \approx 5,74$	1,5
	Länge der Strecke [BD] in m: $\overline{BD}^2 = 5,74^2 - 4,7^2 \quad \Rightarrow \quad \overline{BD} \approx 3,30$	1
	Länge der Strecke [AC] in m: $\overline{AC}^2 = (15 - 3,3)^2 + 4,7^2 \quad \Rightarrow \quad \overline{AC} \approx 12,61$	1
	Umfang des Dreiecks ABC in m: $5,74 + 15 + 12,61 = 33,35$ Hinweis: Auch andere Lösungswege sind gültig.	0,5
		4
Fortsetzung nächste Seite		

10. Volumen V einer Kugel in cm^3 :

$$2500 \cdot \frac{3}{4} = 1875$$

$$2500 \cdot \frac{4}{5} = 2000$$

$$V = (2000 - 1875) : 60 \quad \Rightarrow \quad V \approx 2,083$$

Durchmesser d einer Kugel in cm :

$$2,083 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot r^3$$

$$r \approx 0,79 \quad \Rightarrow \quad d = 1,58$$

Punkte

0,5

0,5

1

2

4

Summe:

45