

MITTLERER SCHULABSCHLUSS AN DER MITTELSCHULE JJJJ

MATHEMATIK (MUSTERPRÜFUNG)

TT. MM. JJJJ
8:30 Uhr – 11:40 Uhr

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

	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	6
Teil B – Aufgabengruppe II – Ergebnisse	11

Nicht für die Prüflinge bestimmt!

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

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 jedem Prüfling bearbeitet werden. Die Arbeitszeit dafür beträgt **30 Minuten**.

2.1.2 Die Benutzung von **Formelsammlung** und **Taschenrechner** 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 **150 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 **gleichen Aufgabengruppen** 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** 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 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) 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.

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

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 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
<p>1. Richtige Gleichung: $(3x^4)^2 = 9x^8$</p> <p>Erklärung: Es muss beim Potenzieren der Klammer die Zahl 3 ebenfalls potenziert werden.</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Hinweis: Andere nachvollziehbare Erklärungen sind als richtig zu werten.</i></p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <hr style="border-top: 1px solid black;"/> <p>1</p>
<p>2. a) Funktionsgleichung für Angebot B: $y = 0,2x + 10$</p> <p>b) Kosten in Euro: $0,4 \cdot 80 = 32$</p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <hr style="border-top: 1px solid black;"/> <p>1</p>
<p>3. Zutreffender Sachverhalt:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Die Anzahl einer bestimmten Bakterienart verdoppelt sich im Labor alle 20 Minuten.</p>	<p>0,5</p>
<p>4. Richtiges Dreieck: CDE</p> <p>Begründung: Der Punkt E liegt auf dem Thaleskreis über der Strecke \overline{CD}. Damit ist das Dreieck CDE rechtwinklig und deswegen gilt $\sin \alpha = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypotenuse}}$.</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Hinweis: Andere nachvollziehbare Begründungen sind als richtig zu werten.</i></p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <hr style="border-top: 1px solid black;"/> <p>1</p>
<p>5. Faktor: 8</p>	<p>1</p>

Fortsetzung nächste Seite

Fortsetzung Teil A - Ergebnisse

Punkte

6. Passende Zuordnung:

Sachverhalt	Graph
Zerfall eines radioaktiven Stoffs <i>x-Achse: Zeit</i> <i>y-Achse: Restmenge</i>	4
Bewegung eines Pendels <i>x-Achse: Zeit</i> <i>y-Achse: Geschwindigkeit</i>	3

0,5

0,5

1

7. a) Erklärung:

Der Nenner im Baumdiagramm verändert sich nach dem ersten Ziehen nicht.

0,5

Hinweis: Andere nachvollziehbare Begründungen sind als richtig zu werten.

b) Anzahl der schwarzen Kugeln:

5

0,5

Begründung:

z. B. $\frac{1}{4} \cdot 20 = 5$

0,5

Hinweis: Alle nachvollziehbaren Begründungen mit Hilfe einer Rechnung, Zeichnung oder mit Worten sind als richtig zu werten.

1,5

8. Richtige Antwort:

$\frac{w}{b+d} = \frac{y}{e}$

1

Summe:

8

Teil B - Aufgabengruppe I - Ergebnisse

1. a) Fehlende Koordinaten:

$$A: y = (-3)^2 + 2 \cdot (-3) + 5 \quad \Rightarrow y_A = 8$$

$$B/C: 13 = x^2 + 2x + 5 \quad \Rightarrow x_B = 2; \quad x_C = -4$$

b) p_1 in Scheitelpunktform:

$$y = (x + 1)^2 + 4 \quad \Rightarrow S_1(-1 \mid 4)$$

Hinweis: Alle nachvollziehbaren Lösungswege sind als richtig zu werten.

c) Funktionsgleichung von p_2 in Normalform:

$$(I) -12 = -(-1)^2 + (-1)p + q$$

$$(II) -9 = -2^2 + 2p + q$$

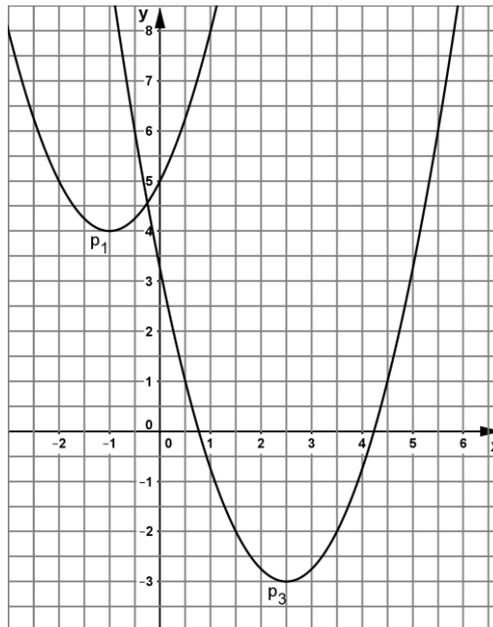
$$p = 2 \quad \Rightarrow q = -9$$

$$\Rightarrow p_2: y = -x^2 + 2x - 9$$

d) Normalform von p_3 :

$$y = (x - 2,5)^2 - 3 \quad \Rightarrow y = x^2 - 5x + 3,25$$

e)



Grafik: StMUK

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

f) Lage von S_4 :

S_4 liegt auf der y-Achse.

Punkte

0,5

1

1,5

2

1

1

1

8

Fortsetzung nächste Seite

2. Mögliche Gleichung:

z. B. $\boxed{36a^{12}} - 24a^6b^2 + \boxed{4b^4} = (\boxed{6a^6} - \boxed{2b^2})^2$

2

Hinweis: Jede andere korrekte Gleichung ist als richtig zu werten.

3. a) Funktionsgleichung der Geraden g_1 :

$m_1 = -3 \quad \Rightarrow t_1 = 2 \quad \Rightarrow g_1: y = -3x + 2$

1

b) Mögliche Gerade g_2 :

z. B. $y = -0,5x + 4$

1

Mögliche Inhaltspunkte zur Versprachlichung des Vorgehens:

- Umformung g_3
- Bestimmung von m_2 (zeichnerisch oder rechnerisch)
- Normalform von g_2 mit $t_2 \neq 5$

1,5

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

c) Schnittpunkt N:

$2 \cdot 0 = -1x + 10 \quad \Rightarrow x = 10 \quad \Rightarrow N(10 | 0)$

1

d) Nachweis:

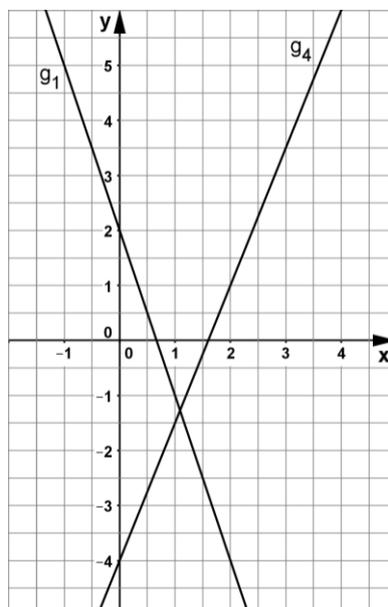
$-0,5x + 5 = 2,5x - 4 \quad \Rightarrow x = 3 \quad \Rightarrow y = 3,5$

$\Rightarrow S$ liegt auf g_3 und g_4 .

1,5

Hinweis: Andere nachvollziehbare Lösungswege sind als richtig zu werten.

e)



Grafik: StMUK

1

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

7

Fortsetzung nächste Seite

Fortsetzung Teil B - Aufgabengruppe I - Ergebnisse

Punkte

4. Breite x in m:

$$4x^2 + 49x - 98 = 0$$

$$x_1 = 1,75$$

$$x_2 = -14 \quad \Rightarrow \text{keine sinnvolle Lösung}$$

Hinweis: $x_2 = -14$ ist keine Lösung für diese Aufgabenstellung und bedingt einen Abzug von 0,5 Punkten.

4

5. a) Kantenlänge in cm:

$$a = \sqrt[3]{6 \cdot \frac{4}{3} \cdot 8^3 \cdot 3,14} \quad \Rightarrow a \approx 23,4$$

1,5

b) Begründung:

$$a^3 = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 \quad \Rightarrow r^3 = a^3 \cdot \frac{3}{4\pi} \quad \Rightarrow r = a \cdot \sqrt[3]{\frac{3}{4\pi}}$$

oder

$$a^3 = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot \left(a \cdot \sqrt[3]{\frac{3}{4\pi}} \right)^3 \quad \Rightarrow a^3 = a^3$$

1,5

Hinweis: Eine nachvollziehbare Begründung mit Hilfe von konkreten Zahlen ist ebenfalls als richtig zu werten.

3

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

$$\cos 53^\circ = \frac{3}{|\overline{GB}|} \quad \Rightarrow \quad |\overline{GB}| \approx 5,0$$

1

Größe des Winkels HBA:

$$\tan(\sphericalangle \text{HBA}) = \frac{5,0}{7,5} \quad \Rightarrow \quad \sphericalangle \text{HBA} \approx 33,7^\circ$$

1

Länge der Raumdiagonalen \overline{HB} in cm:

$$|\overline{HB}| = \sqrt{7,5^2 + 5,0^2} \quad \Rightarrow \quad |\overline{HB}| \approx 9,0$$

1

3

Fortsetzung nächste Seite

Fortsetzung Teil B - Aufgabengruppe I - Ergebnisse

Punkte

7. a) Taschengeld in Euro:

Variante A: $y = 10 + 36 \cdot 1 \Rightarrow y = 46$

0,5

Variante B: $W_{36} = 10 \cdot 1,04^{36} \Rightarrow W_{36} \approx 41$

1

\Rightarrow Ein höheres Taschengeld bekommt Tim mit der Variante A.

0,5

b) Monate:

$n = \log_{1,04}\left(\frac{100}{10}\right) \Rightarrow n = 58,7$

0,5

\Rightarrow Ab dem 59. Monat erhält Tim mehr als 100 €.

0,5

c) Erhöhung in Prozent:

$200 = 10 \cdot q^{24} \Rightarrow q \approx 1,133 \Rightarrow p = 13,3$

1

d) Begründung:

Da das Taschengeld einmal im Monat ausgezahlt wird.

1

Hinweis: Andere nachvollziehbare Begründungen sind als richtig zu werten.

5

8. a) Wahrscheinlichkeit für „erste Spielerin eine Abwehrspielerin (A)“:

$\frac{3}{11}$

0,5

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

b) Wahrscheinlichkeit für „Reihenfolge (M) – (A) – (S) – (T)“:

$\frac{5}{11} \cdot \frac{3}{10} \cdot \frac{2}{9} \cdot \frac{1}{8} = \frac{1}{264}$

1,5

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

c) Wahrscheinlichkeit für „höchstens eine Mittelfeldspielerin (M)“:

$1 - \frac{5}{11} \cdot \frac{4}{10} = \frac{9}{11}$

1

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

d) Anzahl der möglichen Reihenfolgen:

$11! = 39916800 > 32 \Rightarrow$ Ja, es ist möglich.

1

4

Fortsetzung nächste Seite

Fortsetzung Teil B - Aufgabengruppe I - Ergebnisse

		Punkte
9. Länge der Strecke x in m:		
$x^2 = 2 \cdot (2 + 8)$	$\Rightarrow x \approx 4,47$	1
Länge der Strecke y in m:		
$4,47^2 + y^2 = 10^2$	$\Rightarrow y \approx 8,95$	0,5
Länge der Strecke h in m:		
$h^2 = 2 \cdot 8$	$\Rightarrow h = 4$	1
Winkel β in Grad:		
$\sin \beta = \frac{4}{4,47}$	$\Rightarrow \beta \approx 63,5$	1
Winkel α in Grad:		
$\cos \alpha = \frac{8,95}{10}$	$\Rightarrow \alpha \approx 26,5$	0,5
<i>Hinweis: Andere Lösungswege sind möglich.</i>		
		4
Summe:		40

Aufgabengruppe II - Ergebnisse

1. a) x-Koordinaten der Punkte N_1 und N_2 :

$$0 = -x^2 + 7x - 10$$

$$x_1 = 2; \quad x_2 = 5$$

Punkte

1

- b) Überprüfung von Q:

$$y = -3^2 + 7 \cdot 3 - 10$$

$$y = 2$$

\Rightarrow Q liegt nicht auf p_1

Überprüfung von P:

$$y = -7^2 + 7 \cdot 7 - 10$$

$$y = -10$$

\Rightarrow P liegt auf p_1

1

- c) Normalform von p_2 :

$$y = (x - 5)^2 - 4$$

$$\Rightarrow y = x^2 - 10x + 21$$

1

- d) Schnittpunkte R und T:

$$3x - 4 = (x - 2)^2 + 2$$

$$x_R = 2$$

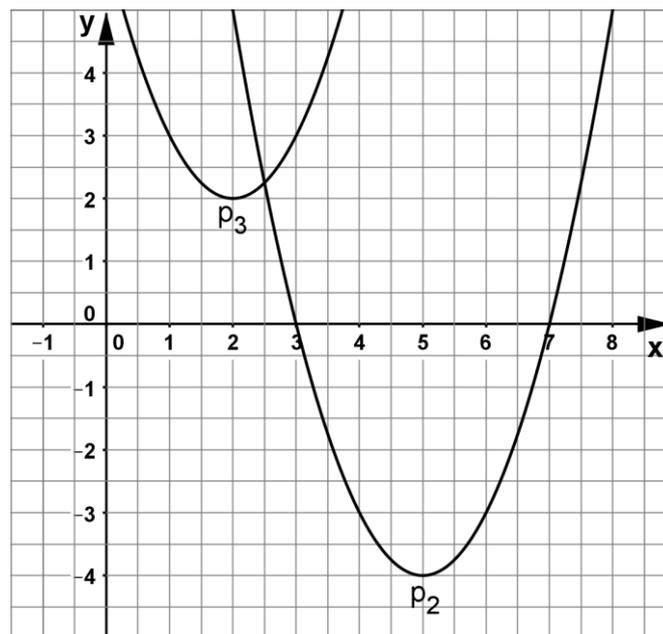
$$\Rightarrow y_R = 2$$

$$x_T = 5$$

$$\Rightarrow y_T = 11$$

2

- e)



Grafik: StMUK

1

- f) Funktionsgleichung von p_5 und Begründung:

z. B. $p_5: y = -(x - 1)^2 + 3$

p_4 und p_5 haben den gleichen Scheitelpunkt, p_5 ist nach unten und p_4 nach oben geöffnet.

1

Hinweis: Jede andere korrekte Parabel p_5 und jede nachvollziehbare Begründung durch Text, Zeichnung oder Rechnung sind als richtig zu werten.

7

Fortsetzung nächste Seite

2. a) Gleichung:

$$49x^2 - \boxed{168xy^2} + 144y^4 = (\boxed{7x} - 12y^2)^2$$

1

b) Gleichung:

$$-(4a - 9b)^2 = -16a^2 \boxed{+} 72ab \boxed{-} 81b^2$$

1

2

3. a) Wahre Aussagen:

(2) und (3)

1

b) Überprüfung von Punkt B:

$$-2 \cdot 86 + 4 = -168 \quad \Rightarrow \text{B liegt auf } g_1$$

0,5

c) Funktionsgleichung von g_2 :

$$2 = \frac{1}{4} \cdot 4 + t_2 \quad \Rightarrow t_2 = 1 \quad \Rightarrow y = \frac{1}{4}x + 1$$

1

d) Begründung:

$$\text{z. B. } g_3: 0 = 3y + 6x - 12 \quad \Rightarrow y = -2x + 4$$

1

$$\Rightarrow g_3 = g_1$$

0,5

Hinweis: Andere nachvollziehbare Begründungen sind als richtig zu werten.

e) Nachweis:

$$-2 \cdot 0,5 = -1 \quad \Rightarrow g_1 \text{ steht senkrecht auf } g_4$$

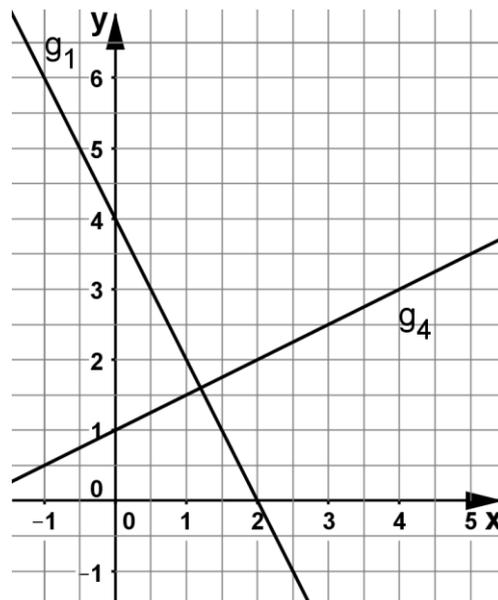
1

f) Schnittpunkt N:

$$0 = -0,5x + 3 \quad \Rightarrow x = 6 \quad \Rightarrow N(6 | 0)$$

1

g)



Grafik: StMUK

1

7

Fortsetzung nächste Seite

Fortsetzung Teil B - Aufgabengruppe II - Ergebnisse

	Punkte
4. $D = \mathbb{R} \setminus \{-2 ; 1\}$	0,5
$x^2 + 0,8x = 0$	
$x_1 = -0,8; \quad x_2 = 0$	3
$L = \{-0,8; 0\}$	0,5
	4
<hr/>	
5. a) Volumen in cm^3 :	
$V = 4352 : 8,5 \Rightarrow V = 512$	1
Radius innen in cm:	
$512 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 9^3 - \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot r_i^3$	0,5
$\Rightarrow r_i \approx 8,47$	1
b) Oberflächeninhalt in cm^2 :	
$4 \cdot 12,5^2 \cdot 3,14 = 1962,5$	1
Kosten in Euro:	
$1962,5 \cdot 0,02 = 39,25$	0,5
<i>Hinweis: Andere Lösungswege sind möglich.</i>	
	4
<hr/>	
6. a) Anzahl der Halbwertzeiten:	
$n = \frac{30}{5}$	
Masse in mg:	
$W_n = 200 \cdot 0,5^6 \Rightarrow W_n = 3,125$	1,5
b) Anzahl der Halbwertzeiten:	
$n = \frac{20}{5}$	
Masse in mg:	
$15 = W_0 \cdot 0,5^4 \Rightarrow W_0 = 240$	1,5
c) Anzahl der Zerfallsperioden:	
$12,5 = 400 \cdot 0,5^n \Rightarrow n = 5$	
Zeit in h:	
$t = 5 \cdot 5 \Rightarrow t = 25$	2
	5

Fortsetzung nächste Seite

7. Im gleichseitigen Dreieck gilt: α , β und $\gamma = 60^\circ$

Länge der Strecken \overline{CG} und \overline{EG} in cm:

$$|\overline{CG}| = \frac{4}{\cos 30^\circ} \quad \Rightarrow \quad |\overline{CG}| \approx 4,6$$

1

$$|\overline{EG}| = \sin 30^\circ \cdot 4,6 \quad \Rightarrow \quad |\overline{EG}| = 2,3$$

1

Flächeninhalt des Dreiecks FGC in cm^2 :

$$A = \frac{1}{2} \cdot 4,6 \cdot 4 \quad \Rightarrow \quad A = 9,2$$

0,5

Länge der Strecken \overline{DB} und \overline{ED} in cm:

$$\frac{|\overline{CG}|}{|\overline{EG}|} = \frac{|\overline{CG}| + |\overline{GB}|}{|\overline{DB}|} \quad \Rightarrow \quad |\overline{DB}| = 6,9$$

0,5

$$\frac{|\overline{CE}|}{|\overline{EG}|} = \frac{|\overline{CE}| + |\overline{ED}|}{|\overline{DB}|} \quad \Rightarrow \quad |\overline{ED}| = 8$$

0,5

Länge des Radius des Kreissektors in cm:

$$r = 4 + 8 \quad \Rightarrow \quad r = 12$$

0,5

Flächeninhalt der Figur PQGF in cm^2 :

$$A_{\text{Kreissektor}} = 12^2 \cdot 3,14 : 6 \quad \Rightarrow \quad A_{\text{Kreissektor}} \approx 75,4$$

$$A_{\text{PQGF}} = 75,4 - 9,2 \quad \Rightarrow \quad A_{\text{PQGF}} = 66,2$$

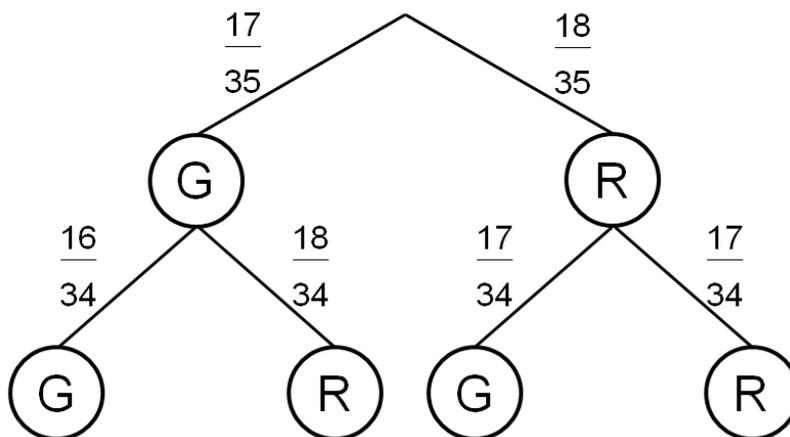
1

Hinweis: Andere Lösungswege, auch ohne Strahlensatz, sind möglich.

5

Fortsetzung nächste Seite

8. a) Baumdiagramm



Grafik: StMUK

b) Wahrscheinlichkeit für „ein roter und ein grüner Apfel“:

$$\frac{17}{35} \cdot \frac{18}{34} + \frac{18}{35} \cdot \frac{17}{34} = \frac{18}{35} \approx 0,51$$

c) Begründung:

„Jede zweite Kiste“ entspricht 50 %.

Hinweis: Andere nachvollziehbare Begründungen sind als richtig zu werten.

1,5

1,5

1

4

9. Vereinfachter Term:

$$6a^3b^5$$

2

Summe: 40