



Mathematik Korrekturrichtlinien und Resultate

Allgemeine Hinweise zur Korrektur:

- Es werden nur ganze Punkte verteilt.
- Der Lösungsweg muss, wo nichts anderes vermerkt ist, ersichtlich und klar dargestellt sein.
- Geometrische Konstruktionen müssen nachvollziehbar sein.
- Durchgestrichenes wird nicht bewertet.
- Sind verschiedene, darunter auch falsche Lösungen und/oder Lösungswege angegeben, ergibt dies einen Abzug von mindestens 1 Punkt.
- Um die Verhältnismässigkeit bei der Punktevergabe zu wahren, gibt es, wo nichts anderes vermerkt ist, keinen Punkteabzug bei:
 - vergessenen Einheitsangaben,
 - Rundungsfehlern (z. B. Abrunden statt Aufrunden oder Weiterrechnen mit gerundeten Zwischenresultaten) oder bei
 - fehlenden Antwortsätzen.
- Numerische Resultate sind, wo nichts anderes vermerkt ist, in beliebiger Form zu akzeptieren (beispielsweise auch ungekürzte Brüche).
- Die Vergabe von Teilpunkten bei unerwarteten Lösungswegen und Ansätzen liegt im Ermessensspielraum der Korrigierenden.

Punkteverteilung:

Nr.:	1a	1b	1c	1d	1e	1f	1g	1h	1i
Alg:	2	1	1	1	1	1			
Gm:							1	1	1
P _{max} :	2	1	1	1	1	1	1	1	1

Nr.:	2a	2b	3a	3b	4a	4b	4c	5a	5b	6	7a	7b	8	9a	9b	9c	10a	10b	Total
Alg:	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1					2	1	29
Gm:													2	1	1	1			8
P _{max} :	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	37

Aufgabe 1 **Teilresultate s. unten** **10 P.**

a **a1** $12x^2y$ **1 P.**

a2 $2y + 3x$ **1 P.**

b 630 **1 P.**

c $4xy(8x + 3y)$ **1 P.**

d $x = 3 - 2y$ oder $x = \frac{2y - 3}{-1}$ **1 P.**

oder ein anderer äquivalenter Term für x , wie z. B.

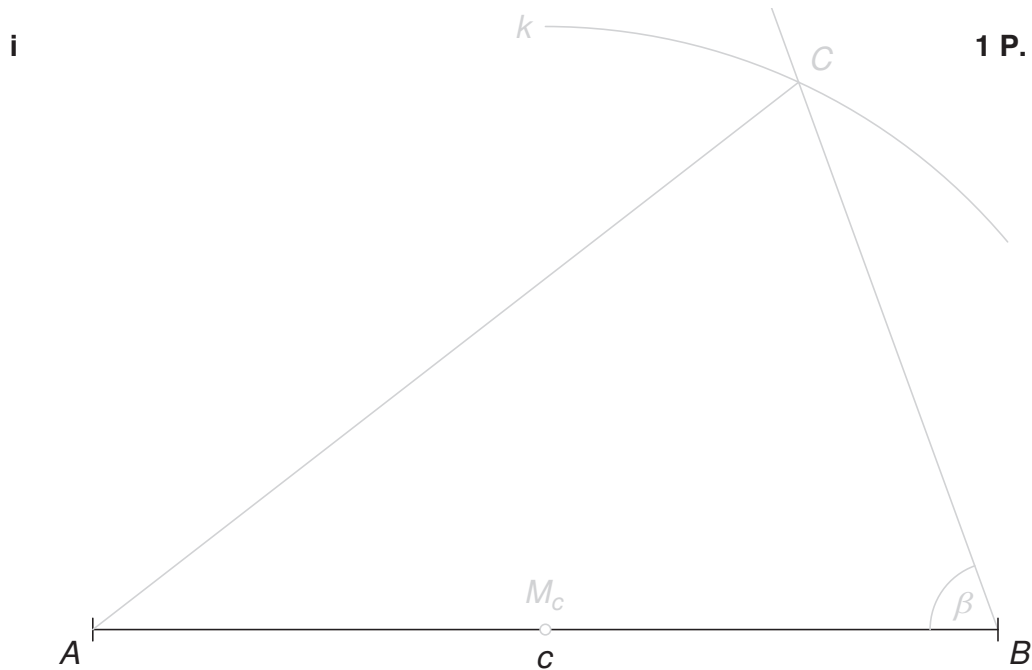
$x = -(2y - 3)$, usw.

e 4 h 43 min 12 s **1 P.**

f $\frac{2}{36} = \frac{1}{18} = 0.0\bar{5} \approx 5.6\%$ **1 P.**

g $18'750 \text{ cm}^2$ **1 P.**

h 200 cm^3 **1 P.**



Bemerkungen:

Pro Teilaufgabe wird entweder 0 oder 1 Punkt vergeben.

Teilaufgaben a bis h:

- Der Punkt wird auch vergeben, wenn kein Lösungsweg vorhanden ist.

Teilaufgabe f:

- Für das Resultat 5.6 (ohne Prozentzeichen) werden 0 Punkte vergeben.

Teilaufgabe i:

- Bei einer korrekten Lösung wird der Punkt nur dann vergeben, falls der Kreisbogen (Abtragen der Länge s_c) vorhanden/erkennbar ist.
- Die Konstruktion von M_c muss nicht erkennbar sein.
- Der Punkt wird auch vergeben, falls die Konstruktion ungenau ist.

Aufgabe 2a

$x = -2$

2 P.*Lösungsweg:*

$$5x - 2(x + 3) = 8x + (2 - x)$$

$$5x - 2x - 6 = 8x + 2 - x$$

$$3x - 6 = 7x + 2$$

$$4x = -8$$

$$x = -2$$

Teilpunkt:

1 P. für eine korrekte klammerfreie Gleichung, d. h. zum Beispiel für

$$5x - 2x - 6 = 8x + 2 - x$$

oder

1 P. für die korrekte Durchführung aller Rechen- und Umformungsschritte mit höchstens einem Fehler

Bemerkung:

Das beidseitige falsche Auflösen der Klammern zählt als zwei Fehler. Daher werden dafür 0 Punkte vergeben, so zum Beispiel für:

$$5x - 2x + 6 = 8x + 2 + x$$

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

Aufgabe 2b

$x = 6$

2 P.*Lösungsweg:*

$$\frac{2}{3} \cdot \left(5x + \frac{1}{4}\right) = 3x + \frac{13}{6}$$

$$\frac{10x}{3} + \frac{1}{6} = 3x + \frac{13}{6} \quad | \cdot 6$$

$$20x + 1 = 18x + 13$$

$$2x = 12$$

$$x = 6$$

Teilpunkt:

- 1 P. für eine korrekte nenner- und klammerfreie Gleichung, wie z. B. für
 $20x + 1 = 18x + 13$

oder

- 1 P. für die korrekte Durchführung aller Rechen- und Umformungsschritte mit
höchstens einem Fehler

Bemerkung:

Wird die Gleichung direkt zu Beginn falsch erweitert, nämlich indem beide Faktoren auf der linken Seite des Gleichheitszeichens z. B. mit 6 multipliziert werden und wird dann die Gleichung folgerichtig gelöst, so wird 1 Punkt vergeben. Zum Beispiel:

$$\frac{2}{3} \left(5x + \frac{1}{4}\right) = 3x + \frac{13}{6} \quad | \cdot 6$$

$$4 \left(30x + \frac{3}{2}\right) = 18x + 13$$

$$120x + 6 = 18x + 13$$

$$102x = 7$$

$$x = \frac{7}{102} \approx 0.0686$$

Aufgabe 3a

$$\frac{5c}{4d}$$

2 P.*Lösungsweg:*

$$\frac{5ac^2}{6d^2} \cdot \frac{10ac}{9d} + \frac{c}{2d} = \frac{5ac^2}{6d^2} \cdot \frac{9d}{10ac} + \frac{c}{2d} = \frac{c}{2d} \cdot \frac{3}{2} + \frac{c}{2d} = \frac{3c}{4d} + \frac{c}{2d} = \frac{3c}{4d} + \frac{2c}{4d} = \frac{5c}{4d}$$

oder

$$\begin{aligned} \frac{5ac^2}{6d^2} \cdot \frac{10ac}{9d} + \frac{c}{2d} &= \frac{5ac^2}{6d^2} \cdot \frac{9d}{10ac} + \frac{c}{2d} = \frac{45ac^2d}{60acd^2} + \frac{c}{2d} \\ &= \frac{45ac^2d}{60acd^2} + \frac{30ac^2d}{60acd^2} = \frac{75ac^2d}{60acd^2} = \frac{5c}{4d} \end{aligned}$$

*Teilpunkt:*1 P. für den vollständig gekürzten ersten Summanden, d. h. für $\frac{3c}{4d}$

oder

1 P. für einen korrekten, gleichnamig gemachten Term, d. h. zum Beispiel für $\frac{45ac^2d}{60acd^2} + \frac{30ac^2d}{60acd^2}$

oder

1 P. für die korrekte Durchführung aller Rechen- und Umformungsschritte mit höchstens einem Fehler

Bemerkungen:

- Die volle Punktzahl wird nur vergeben, wenn das Endergebnis vollständig gekürzt ist, d. h. Ergebnisse wie $\frac{10c}{8d}$ oder $\frac{75ac^2d}{60acd^2}$ ergeben nur 1 Punkt.
- Falls «Punkt-vor-Strich» missachtet und folgerichtig weitergerechnet wird, erhält man das folgerichtige Ergebnis $\frac{15ac}{20ad+9d}$. Dafür wird 1 Punkt vergeben.

Aufgabe 3b**3x****2 P.**

Lösungsweg:

$$\begin{aligned}\sqrt{49x^2 + (4x)^2 + (-4x)^2} - \sqrt{2x} \cdot \sqrt{18x} &= \sqrt{49x^2 + 16x^2 + 16x^2} - \sqrt{36x^2} \\ &= \sqrt{81x^2} - \sqrt{36x^2} \\ &= 9x - 6x = 3x\end{aligned}$$

Teilpunkt:

1 P. für *einen* korrekten wurzelfreien Minuenden oder Subtrahenden,
d. h. für $9x$ oder $6x$

oder

1 P. für die korrekte Durchführung aller Rechen- und Umformungsschritte mit
höchstens einem Fehler

Bemerkung:

Es wird angenommen, dass $x > 0$ sei.

Aufgabe 4a

$$2 \cdot (x + 3) - 8 = 4(x - 10)$$

1 P.

Mögliche Lösung:

x: gesuchte Zahl

$$2 \cdot (x + 3) - 8 = 4(x - 10)$$

kein Teilpunkt

Bemerkungen:

- Für äquivalente und nachvollziehbare Gleichungen, wie z. B.
 $2 \cdot (x + 3) = 4(x - 10) + 8$, wird die volle Punktzahl vergeben.
- Für eine äquivalente, jedoch nicht nachvollziehbare Gleichung, wie z. B.
 $2x = 38$, werden 0 Punkte vergeben.
- Eine korrekte Gleichung, jedoch mit einer nicht gemäss Vorgabe gewählten Variablen x (z. B. x : neue veränderte Zahl), ergibt 0 Punkte.

Aufgabe 4b

$$250x + 250 \cdot 2x + 85x = 18000$$

1 P.

Mögliche Lösung:

x : Anzahl Liter Wasser, die Röhre B pro Sekunde liefert

$$250x + 250 \cdot 2x + 85x = 18000$$

kein Teilpunkt

Bemerkungen:

- Für äquivalente und nachvollziehbare Gleichungen, wie z. B.

$$250(x + 2x) + 85x = 18000 \quad \text{oder}$$

$$250x + 500x + 85x = 18000 \quad \text{oder}$$

$$335x + 250 \cdot 2x = 18000 \quad \text{oder}$$

$$335x + 500x = 18000 \quad \text{oder}$$

$$835x = 18000$$

wird die volle Punktzahl vergeben.

- Für eine äquivalente, jedoch nicht nachvollziehbare Gleichung, wie z. B. $167x = 3600$, werden 0 Punkte vergeben.
- Eine korrekte Gleichung, jedoch mit einer nicht gemäss Vorgabe gewählten Variablen x (z. B. x : Anzahl Liter Wasser, die Röhre A pro Sekunde liefert), ergibt 0 Punkte.

Aufgabe 4c

$$0.33x + 0.28(4000 - x) = 1200$$

1 P.

Mögliche Lösung:

x : verbrauchte Menge an Ökostrom pro Jahr

$$0.33x + 0.28(4000 - x) = 1200$$

kein Teilpunkt

Bemerkungen:

- Für äquivalente und nachvollziehbare Gleichungen, wie z. B. $0.28(4000 - x) = 1200 - 0.33x$ wird die volle Punktzahl vergeben.
- Für eine äquivalente, jedoch nicht nachvollziehbare Gleichung, wie z. B. $0.05x = 80$, werden 0 Punkte vergeben.
- Eine korrekte Gleichung, jedoch mit einer nicht gemäss Vorgabe gewählten Variablen x (z. B. x : verbrauchte Menge an Graustrom), ergibt 0 Punkte.

Aufgabe 5a

$$18.75\% = 0.1875 = \frac{3}{16}$$

1 P.*Lösung:*

Karotten 56 kg		Bohnen 104 kg	
verkauft 47 kg	nicht verkauft 9 kg	verkauft 65 kg	nicht verkauft 39 kg

Nicht verkauftes Gemüse:

$$48 \text{ kg} \hat{=} 100\%$$

$$9 \text{ kg} \hat{=} 18.75\% = 0.1875 = \frac{3}{16}$$

*kein Teilpunkt**Bemerkung:*

Für das Resultat 18.75 (ohne Prozentzeichen) wird die volle Punktzahl vergeben.

Aufgabe 5b**3.5 Liter****2 P.***Lösung:*

	Total in l	Sirupanteil	Sirup in l	Wasser in l
Mischung von Nino	4	15%	0.6	3.4
Mischung von Lea	7.5	8%	0.6	6.9

15% von 4 l = 0.6 l Sirup in Ninos Getränkemischung

8% $\hat{=}$ 0.6 l Sirup in Leas Getränkemischung

92% $\hat{=}$ $0.6 \cdot \frac{92}{8} = 6.9$ l Wasser in Leas Getränkemischung

Da in Ninos Getränkemischung schon 3.4 l Wasser enthalten sind, muss Lea noch 3.5 Liter Wasser dazugießen.

oder

x: Wassermenge in Litern, die Lea dazugießen muss

$$0.08 \cdot (4 + x) = 0.6$$

$$0.32 + 0.08x = 0.6$$

$$0.08x = 0.28$$

$$x = 3.5$$

oder

x: Wassermenge in Litern, die Lea dazugießen muss

$$(3.4 + x) \cdot 0.08 = 0.6 \cdot 0.92$$

$$0.272 + 0.08x = 0.552$$

$$0.08x = 0.28$$

$$x = 3.5$$

Teilpunkt:

1 P. für 8% $\hat{=}$ 0.6 l oder für 92% $\hat{=}$ 6.9 l oder für 100% $\hat{=}$ 7.5 l

oder

1 P. für eine korrekte sinnvolle Gleichung, wie zum Beispiel für

$$0.08 \cdot (4 + x) = 0.6$$

oder

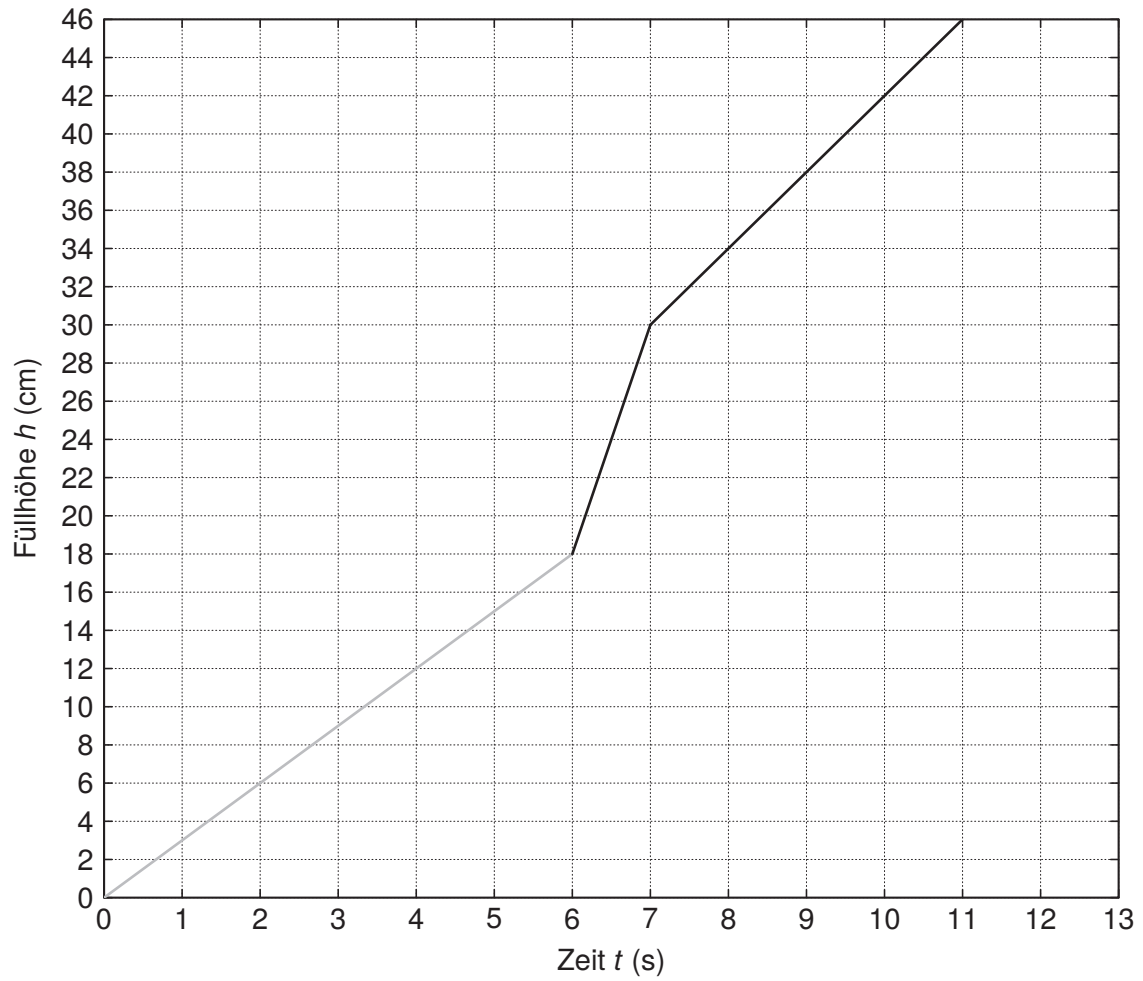
1 P. für die korrekte Durchführung aller Rechen- und Umformungsschritte mit höchstens einem Fehler

Aufgabe 6

s. Graphik unten

2 P.

Lösung:



Bezeichnungen:

Graphenabschnitt 2: Strecke von (6 | 18) bis (7 | 30) mit der Steigung 12

Graphenabschnitt 3: Strecke von (7 | 30) bis (11 | 46) mit der Steigung 4

Teilpunkt:

1 P. für den korrekt eingezeichneten Graphenabschnitt 2

oder

1 P. falls *jeder* Graphenabschnitt die korrekte Steigung aufweist, das heisst: Steigung 12 (Graphenabschnitt 2) *und* Steigung 4 (Graphenabschnitt 3)

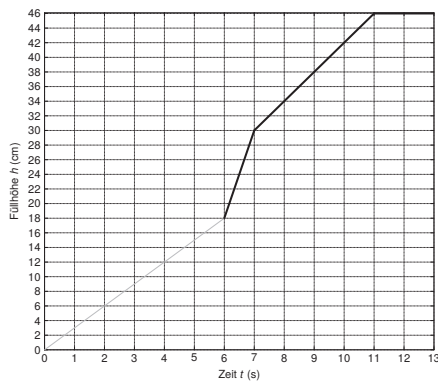
oder

1 P. falls der Graphenabschnitt 3 folgerichtig eingezeichnet wurde, d. h. falls die *beiden* folgenden Bedingungen erfüllt sind:

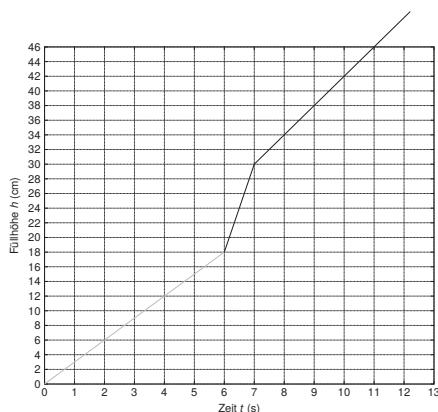
1. Seine Steigung ist 12 *oder* beträgt ein Drittel der Steigung des eingezeichneten Graphenabschnitts 2, *und*
2. er verläuft bis zur Höhe 46 *oder* der vertikale Höhenunterschied des Graphenabschnitts 3 beträgt 16 cm.

Bemerkungen:

- Für einen Graphen, der auf der «Höhe» 46 cm horizontal nach rechts verlängert wird (s. untenstehende Abbildung), erfolgt kein Punkteabzug.



- Für einen Graphen, dessen letzter Graphenabschnitt über das Koordinatensystem herausgezogen wird (s. untenstehende Abbildung), erfolgt kein Punkteabzug.



Aufgabe 7a

$$\frac{3}{4} = 75\%$$

2 P.*Lösung:*

		Topf A				
		r	r	b	b	b
Topf B	r			X	X	X
	b	X	X			
	g	X	X	X	X	X
	g	X	X	X	X	X

$$P(\text{verschiedenfarbig}) = \frac{15}{20} = \frac{3}{4} = 75\%$$

oder

$$P(\text{verschiedenfarbig}) = p(rb) + p(rg) + p(br) + p(bg)$$

$$= \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{4} + \frac{2}{5} \cdot \frac{2}{4} + \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{4} + \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4}$$

$$= \frac{1}{10} + \frac{1}{5} + \frac{3}{20} + \frac{3}{10} = \frac{3}{4} = 75\%$$

Teilpunkt:

1 P. für eine korrekte Tabelle inklusive der richtigen Kreuzchen

oder

1 P. für $\frac{2}{5} \cdot \frac{1}{4} + \frac{2}{5} \cdot \frac{2}{4} + \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{4} + \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4}$ oder

$$\frac{1}{10} + \frac{1}{5} + \frac{3}{20} + \frac{3}{10} \quad \text{oder}$$

$$\frac{2}{5} \cdot \frac{3}{4} + \frac{3}{5} \cdot \frac{3}{4} \quad \text{oder}$$

$$1 - \left(\frac{2}{5} \cdot \frac{1}{4} + \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{4} \right) \quad \text{oder}$$

$$1 - \frac{1}{4}$$

Bemerkung:

Für das Resultat 75 (ohne Prozentzeichen) wird nur 1 Punkt vergeben.

Aufgabe 7b**3****1 P.***Lösung:**Lösungsweg 1 (mit Hilfe einer Tabelle):*

		Topf A							
		r	r	b	b	b	g	g	g
Topf B	r								
	b								
	g						x	x	x
	g						x	x	x

$$P(2x \text{ grün}) = \frac{3}{16} = \frac{6}{32}$$

Es müssen somit drei grüne Kugeln in den Topf A gelegt werden.

oder

Lösungsweg 2 (durch systematisches Probieren):

$$\text{Falls 1 grüne Kugel in den Topf A gelegt wird} \quad \Rightarrow P(2x \text{ grün}) = \frac{2}{24}$$

$$\text{Falls 2 grüne Kugeln in den Topf A gelegt werden} \quad \Rightarrow P(2x \text{ grün}) = \frac{4}{28}$$

$$\text{Falls 3 grüne Kugeln in den Topf A gelegt werden} \quad \Rightarrow P(2x \text{ grün}) = \frac{6}{32} = \frac{3}{16}$$

Somit müssen drei grüne Kugeln in den Topf A gelegt werden.

oder

Lösungsweg 3 (mit Hilfe einer Gleichung):

x : Wahrscheinlichkeit, eine grüne Kugel aus dem Topf A zu ziehen

$$P(2x \text{ grün}) = \frac{1}{2} \cdot x = \frac{3}{16}$$

$$x = \frac{3}{8}$$

Da schon fünf Kugeln im Topf A liegen, müssen noch drei grüne Kugeln hineingelegt werden.

oder

Lösungsweg 4 (mit Hilfe einer Gleichung):

x : Anzahl grüne Kugeln, die in den Topf A gelegt werden müssen

$$P(2x \text{ grün}) = \frac{1}{2} \cdot \frac{x}{5+x} = 18.75\%$$

$$\frac{x}{10+2x} = 0.1875$$

$$1.875 + 0.375x = x$$

$$0.625x = 1.875$$

$$x = 3$$

Es müssen drei grüne Kugeln in den Topf A gelegt werden.

kein Teilpunkt

Bemerkung:

Für die Lösung

$$\frac{6}{32} = \frac{3}{16} \Rightarrow 3 \text{ Kugeln}$$

wird die volle Punktzahl vergeben.

Aufgabe 8

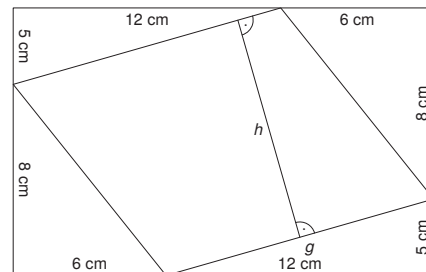
$$h = \frac{126}{13} \approx 9.7 \text{ cm}$$

2 P.*Lösung:*

$$g = \sqrt{12^2 + 5^2} = 13 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} A_{\text{Parallelenviereck}} &= A_{\text{Rechteck}} - A_{\text{Rechteck}_1} - A_{\text{Rechteck}_2} \\ &= 18 \cdot 13 - 12 \cdot 5 - 6 \cdot 8 \\ &= 234 - 60 - 48 = 126 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$h = \frac{A_{\text{Parallelenviereck}}}{g} = \frac{126}{13} \approx 9.69 \text{ cm}$$

*Teilpunkt:*1 P. für den Flächeninhalt des Parallelenvierecks, d. h. für $A = 126 \text{ cm}^2$

oder

1 P. für die korrekte Durchführung aller Rechen- und Umformungsschritte mit höchstens einem Fehler

Bemerkungen:

Für den folgenden Lösungsweg werden 0 Punkte vergeben:

$$\begin{aligned} A_{\text{Parallelenviereck}} &= \sqrt{12^2 + 5^2} \cdot \sqrt{8^2 + 6^2} = 13 \cdot 10 = 130 \text{ cm}^2 \\ h &= \frac{A_{\text{Parallelenviereck}}}{g} = \frac{130}{13} = 10 \text{ cm} \end{aligned}$$

Aufgabe 9a**63000 m³****1 P.***Lösung:*

$$\begin{aligned}V_{Prisma} &= G \cdot h \\ &= A_{Trapez} \cdot h \\ &= \frac{30 + 60}{2} \cdot 20 \cdot 70 \\ &= 45 \cdot 20 \cdot 70 \\ &= 900 \cdot 70 = 63000 \text{ m}^3\end{aligned}$$

*kein Teilpunkt***Aufgabe 9b** **$\sqrt{6800} \approx 82.5 \text{ m}$** **1 P.***Lösung:*

$$\begin{aligned}\overline{M_1M_2} &= \sqrt{40^2 + 40^2 + 60^2} \\ &= \sqrt{6800} \approx 82.46 \text{ m}\end{aligned}$$

*kein Teilpunkt***Aufgabe 9c****28 m****1 P.***Lösung:*

$$\begin{aligned}h_{neu} &= \sqrt{78^2 - 70^2 - 20^2} \\ &= \sqrt{784} = 28 \text{ m}\end{aligned}$$

kein Teilpunkt

Aufgabe 10a**27°****2 P.***Lösung:*

$$\alpha_A = 360 \cdot \frac{45}{360} = 45^\circ$$

$$\alpha_B = 360 \cdot \frac{45}{900} = 18^\circ$$

$$\alpha = \alpha_A - \alpha_B = 45^\circ - 18^\circ = 27^\circ$$

oder

$$\text{Drehwinkel von A pro Tag: } \alpha_A/d = \frac{360^\circ}{360} = 1^\circ/d$$

$$\text{Drehwinkel von B pro Tag: } \alpha_B/d = \frac{360^\circ}{900} = 0.4^\circ/d$$

$$\text{Drehwinkel-Unterschied pro Tag: } \Delta_\alpha/d = 1^\circ - 0.4^\circ = 0.6^\circ/d$$

$$\text{Berechnung von } \alpha: \quad \alpha = 45 \cdot 0.6^\circ = 27^\circ$$

Teilpunkt:

- 1 P. für die korrekte Berechnung des Drehwinkels von A oder von B,
d. h. für $\alpha_A = 45^\circ$ oder für $\alpha_B = 18^\circ$

oder

- 1 P. für den korrekt berechneten Drehwinkel-Unterschied pro Tag, d. h. für 0.6°

oder

- 1 P. für die korrekte Durchführung aller Rechen- und Umformungsschritte mit
höchstens einem Fehler

Aufgabe 10b**60 d****1 P.***Lösung:*

C muss zu diesem Zeitpunkt mindestens 1.5 Drehungen, d. h. einen Drehwinkel von 540° , zurückgelegt haben

$$540^\circ \triangleq 90 \text{ d}$$

$$360^\circ \triangleq 90 \cdot \frac{360}{540} = 60 \text{ d}$$

oder

x : Anzahl Tage, die Planet C für eine Umlaufzeit von S benötigt

$$1.5x = 90$$

$$x = 60 \text{ d}$$

*kein Teilpunkt**Bemerkung:*

Falls in dieser Position nicht der erste «Treffpunkt» der Planeten berechnet wird, d. h. wenn der Planet C nach 45 Tagen zum Beispiel schon 2.5, 3.5, 4.5, usw. Umlaufzeiten zurückgelegt hat, und die Teilaufgabe folgerichtig gelöst wird, wird die volle Punktzahl vergeben.

Anzahl Umlaufzeiten von C [k_C]	Drehwinkel von C [φ_C]	Umlaufzeit von C [t_C]
1.5	540°	60 d
2.5	900°	36 d
3.5	1260°	25.714 d
4.5	1620°	20 d
...
$k_C = n + 0.5, n \geq 1$	$\varphi_C = 360^\circ \cdot k_C$	$t_C = \frac{90}{k_C} = \frac{90}{n + 0.5}, n \geq 1$



■ Zentrale Aufnahmeprüfung 2024

Fachkommission Mathematik ZAP 2

M ZAP 2: Ergänzungen Korrektur

Verbindlich für die Korrektur – Version vom 04.03.2023, 14:15 Uhr

Seite 14, Aufgabe 6 (Korrekturrichtlinien)

Beim dritten Teilpunkt ist eine falsche Steigung notiert. Richtig wäre:

«1. Seine Steigung ist 4 oder beträgt ein Drittel der Steigung des eingezeichneten Graphenabschnitts 2,»

Seite 21, Aufgabe 10b) (Korrekturrichtlinien)

Bemerkung:

- Der Punkt wird nur vergeben, falls ein nachvollziehbarer Rechenweg oder eine nachvollziehbare Erklärung vorhanden sind. Für das blosse Resultat «60 Tage» ohne Lösungsweg werden 0 Punkte vergeben.

Patrick Ehrismann

Leiter Fachkommission Mathematik ZAP 2