

Berufsmaturitätsschulen

Kanton Bern

Aufnahmeprüfung BM1 und BM2 2024

Lösungen Mathematik

Name _____ Vorname _____
Kand.-Nr. _____ Prüfende Schule _____
BM 1 Typ _____ BM 2 Typ _____

Datum Samstag, 09. März 2024

Zeit 75 Minuten

Hilfsmittel Schreibzeug, Geodreieck, Lineal, Zirkel,
Taschenrechner ohne CAS, ohne Solver-Funktion, nicht grafikfähig

Bemerkungen Die Aufgaben sind unter Angabe aller Berechnungen und Begründungen direkt auf diese Blätter zu lösen. Schreiben Sie die Ergebnisse in die jeweiligen Kästchen. Achten Sie auf eine saubere Darstellung. Die Seiten 14-16 stehen Ihnen bei Platzmangel zusätzlich zur Verfügung.

Aufgaben	Richtzeit	Bemerkungen	Maximale Punktzahl	Erreichte Punktzahl
1	12 min		6	
2	12 min		6	
3	12 min		6	
4	12 min		6	
5	12 min		6	
6	12 min		6	
		Total	36	

Punkte	0-1.5	2-4.5	5-7.5	8-11	11.5-14	14.5-17.5	18-20.5	21-23.5	24-27	27.5-30	30.5-36
Note	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6

Expert*innen _____

Note

Aufgabe 1

1 Punkt pro Teilaufgabe

- 1a) Schreiben Sie das Resultat als gewöhnlichen und vollständig gekürzten Bruch.

Ein schrittweiser Lösungsweg muss ersichtlich sein.

(/ 1 P)

Lösungsweg	Resultat
$\frac{4}{15} + 3^2 : 5 = \frac{4}{15} + \frac{9}{5} = \frac{4}{15} + \frac{27}{15} = \frac{4+27}{15} = \frac{31}{15}$	$\frac{31}{15}$ oder $2\frac{1}{15}$
$\frac{3}{4} - \frac{7}{10} = \frac{15}{20} - \frac{14}{20} = \frac{1}{20}$	$\frac{1}{20}$

Pro korrekten Lösungsweg: **0.5 P**Korrekte Resultate ohne Lösungswege: **0 P**

- 1b) Lösen Sie die Klammern auf und vereinfachen Sie so weit als möglich.

(/ 1 P)

$$3c - (2(c - 3) - 5c) = 3c - (2c - 6 - 5c) = 3c - 2c + 6 + 5c = \underline{\underline{6c + 6}}$$

Korrektes Auflösen der Klammern: **0.5 P**Korrektes Vereinfachen: **0.5 P**Korrektes Ergebnis: **1 P** (insgesamt)**Lösung 1b)**

$$6c + 6$$

- 1c) Multiplizieren Sie aus und vereinfachen Sie so weit als möglich.

(/ 1 P)

$$(4x + 5)(3 - 6x) = 12x - 24x^2 + 15 - 30x = \underline{\underline{-24x^2 - 18x + 15}}$$

Korrektes Ausmultiplizieren: **0.5 P**Korrektes Vereinfachen: **0.5 P**Korrektes Ergebnis: **1 P** (insgesamt)**Lösung 1c)**

$$-24x^2 - 18x + 15$$

1d) Zerlegen Sie in ein Produkt.

(/ 1 P)

$$25a^2 - 4 = \underline{(5a - 2)(5a + 2)}$$

Korrekte Zerlegung: **1 P**

Alle teilweise falschen Zerlegungen (z.B. $(5a + 2)(5a + 2)$ oder $(5a - 2)(5a - 2)$): **0.5 P**

Lösung 1d)

$$(5a - 2)(5a + 2)$$

1e) Kürzen Sie vollständig.

(/ 1 P)

$$\frac{25c - 5bc}{5c^2 - bc^2} = \frac{5c(5-b)}{c^2(5-b)} = \frac{5}{c}$$

Korrektes aber unvollständiges Kürzen (z.B. $\frac{5(5-b)}{c(5-b)}$ oder $\frac{5c}{c^2}$): **0.5 P**

Korrektes Ergebnis: **1 P** (insgesamt)

Lösung 1e)

$$\frac{5}{c}$$

1f) Lösen Sie die Gleichung nach x auf und bestimmen Sie die Lösungsmenge in der Grundmenge $G = \mathbb{R}$.

(/ 1 P)

$$\begin{array}{rcl} 7x - 8 & = & 9 + 3x \\ 4x & = & 17 \\ x & = & \frac{17}{4} = 4.25 \end{array} \quad \begin{array}{l} | - 3x + 8 \\ | : 4 \end{array}$$

$$\underline{\underline{L = \left\{ \frac{17}{4} \right\} = \left\{ 4 \frac{1}{4} \right\} = \{4.25\}}}$$

Korrektes Umformen bis zur Gleichung $4x = 17$: **0.5 P**

Korrekte Lösung ($x = \frac{17}{4} = 4.25$) oder korrekte Lösungsmenge: **1 P** (insgesamt)

Lösung 1f)

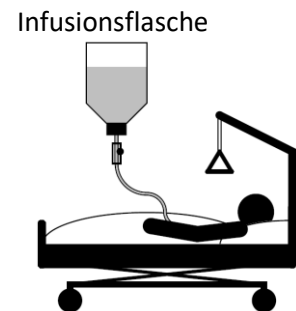
$$L = \left\{ \frac{17}{4} \right\} = \left\{ 4 \frac{1}{4} \right\} = \{4.25\}$$

Erreichte Punkte Aufgabe 1:

Aufgabe 2

2a)d): je 2 Punkte, 2b)c): je 1 Punkt

Patientin Aschwanden und Patientin Binggeli werden an eine sogenannte Infusionsflasche (siehe Bild) angehängt. Die nachfolgenden Funktionsgleichungen geben jeweils ihr Flüssigkeitsvolumen V (Einheit: dl) in Abhängigkeit der Zeit t (Einheit: h) an.

Patientin Aschwanden: $V_A(t) = -0.27t + 3$ Patientin Binggeli: $V_B(t) = -0.54t + 5$ 

2a) Vervollständigen Sie die vier folgenden Sätze, sodass je eine wahre Aussage entsteht. Geben Sie die gesuchten Werte als Dezimalzahlen mit einer Nachkommastelle an.

(/ 2 P)

- In der Infusionsflasche von Patientin Binggeli sind zu Beginn 5 dl enthalten.

$$V_B(0) = -0.54 \cdot 0 + 5 = \underline{\underline{5 \text{ dl}}}$$

- Nach 3 h sind in der Infusionsflasche von Patientin Binggeli 3.4 dl enthalten.

$$V_B(3) = -0.54 \cdot 3 + 5 = 3.38 \approx \underline{\underline{3.4 \text{ dl}}}$$

- Nach 2.5 h sind in der Infusionsflasche von Patientin Binggeli 3.65 dl enthalten.

$$3.65 = -0.54t + 5 \Leftrightarrow 0.54t = 1.35 \Leftrightarrow t = \frac{5}{2} = \underline{\underline{2.5 \text{ h}}}$$

- Nach 7.4 h ist in den Infusionsflaschen von Patientin Aschwanden und Patientin Binggeli das gleiche Flüssigkeitsvolumen enthalten.

$$-0.27t + 3 = -0.54t + 5 \Leftrightarrow 0.27t = 2 \Leftrightarrow t = \frac{200}{27} \approx \underline{\underline{7.4 \text{ h}}}$$

Korrekte Werte: je **0.5 P**

2b) Die Infusionsflasche von Patientin Binggeli wird zu Beginn so eingestellt, dass die Flüssigkeit **halb so schnell** abfließt, als dies durch die ursprüngliche Funktionsgleichung $V_B(t) = -0.54t + 5$ beschrieben wird. Geben Sie die Funktionsgleichung an, welche diese Situation beschreibt.

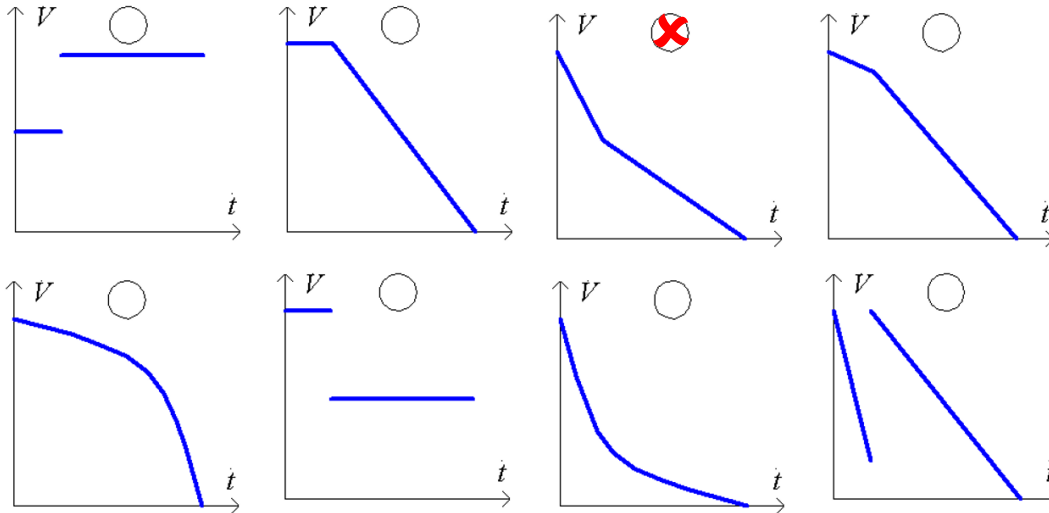
(/ 1 P)

$$V_{B'}(t) = \underline{\underline{-0.27t + 5}}$$

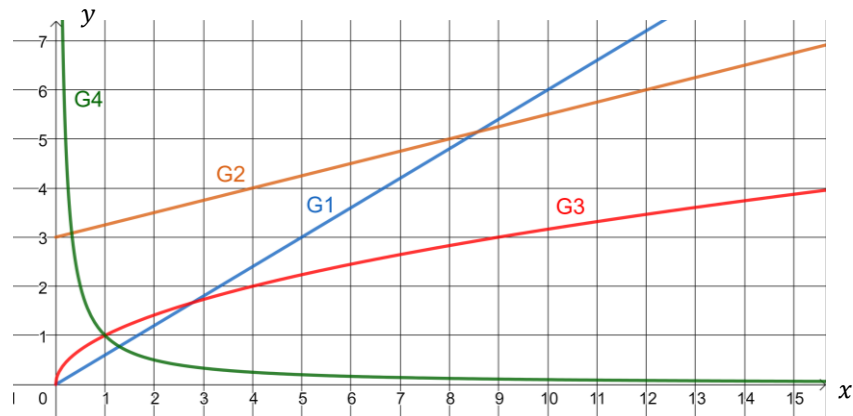
Korrekte Steigung und korrekter Ordinatenabschnitt: je **0.5 P****Lösung 2b)**

$$V_{B'}(t) = -0.27t + 5$$

- 2c) Die Infusionsflasche von Patientin Aschwanden wird nach 4 h neu eingestellt, so dass die Flüssigkeit ab diesem Zeitpunkt **langsamer** abfließt. Durch welchen Graphen wird in Abhängigkeit der Zeit t das noch vorhandene Flüssigkeitsvolumen V in der Infusionsflasche dargestellt? Kreuzen Sie an. (/ 1 P)



- 2d) Weitere Vorgänge aus dem Spitalalltag wurden graphisch dargestellt. Ermitteln Sie zu den Graphen G1 bis G4 je die dazugehörige Funktionsgleichung. (/ 2 P)



	$f(x) = 4x + 3$	$f(x) = x^2$	$f(x) = \frac{1}{4}x + 3$	$f(x) = \frac{5}{3}x$	$f(x) = 5x + 3$	$f(x) = \sqrt{x}$	$f(x) = 5x - 3$	$f(x) = \frac{3}{5}x$	$f(x) = \frac{1}{x}$	$f(x) = \frac{1}{x} + 3$
G1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐
G2	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
G3	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐
G4	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐

Pro korrekte Zuordnung: je **0.5 P**

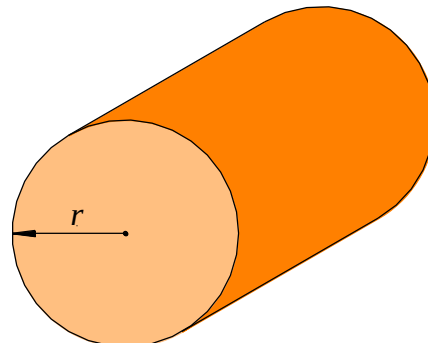
Erreichte Punkte Aufgabe 2:

Aufgabe 3

3a): 1 Punkt, 3b): 2 Punkte, 3c)-e): je 1 Punkt

- 3a) Das nebenstehende Bild zeigt ein Abwasserrohr, dessen Innenradius $r = 8$ cm beträgt. Aus diesem Rohrtyp wird zwischen einem Haus und einem Abwasserkanal eine geradlinige Abwasserleitung mit einer Länge von 21 m verlegt. Berechnen Sie das Fassungsvermögen der Abwasserleitung in der Einheit m^3 . Geben Sie das Resultat als Dezimalzahl mit drei Nachkommastellen an.

(/ 1 P)



$$V_{\text{Zylinder}} = \pi r^2 h = \pi \cdot 0.08^2 \cdot 21 \approx \underline{\underline{0.422 \text{ m}^3}}$$

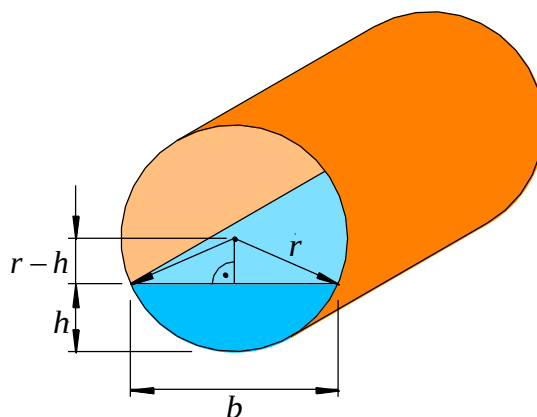
Korrekte Formel: **0.5 P**Korrektes Volumen: **1 P** (insgesamt)

Lösung 3a)

0.422 m³

- 3b) In einem Abwasserrohr ist der Wasserspiegel auf einer Höhe von $h = 5$ cm. Bestimmen Sie die Breite b des Wasserspiegels in cm, wobei der Rohrrinnenradius $r = 8$ cm beträgt. Geben Sie das Resultat als Dezimalzahl mit drei Nachkommastellen an.

(/ 2 P)



Satz von Pythagoras:

$$\frac{b}{2} = \sqrt{r^2 - (r-h)^2} = \sqrt{8^2 - 3^2} = \sqrt{55}$$

$$\frac{b}{2} \approx 7.416 \text{ cm}$$

Es folgt: $b \approx \underline{\underline{14.832 \text{ cm}}}$ Einzeichnen des relevanten, gleichschenkligen Dreiecks: **0.5 P**Korrektter Ansatz mit dem Satz von Pythagoras: **1 P** (insgesamt)Korrekte halbe Breite: **1.5 P** (insgesamt)Korrekte ganze Breite: **2 P** (insgesamt)

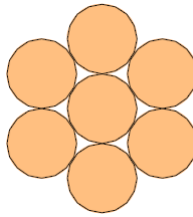
Lösung 3b)

14.832 cm

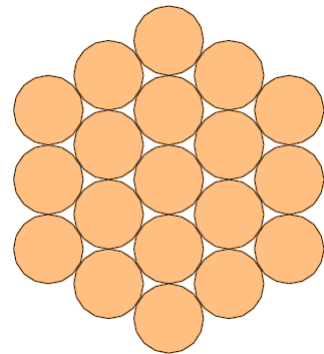
Rohre werden zusammengebunden. In den folgenden Abbildungen ist der Querschnitt durch den jeweiligen Bund dargestellt:



Bund 1



Bund 2



Bund 3

3c) Wie viele Abwasserrohre enthält der Bund 4 **mehr als** der Bund 3? (/ 1 P)

Gesuchte Anzahl Abwasserrohre: 18

Korrekte Anzahl Abwasserrohre: **1 P**

Lösung 3c)

18 Abwasserrohre mehr.

3d) Wie viele Abwasserrohre enthält der Bund 17 **mehr als** der Bund 16? (/ 1 P)

Mögliche Lösungswege:

- Abzählen: 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54, 60, 66, 72, 78, 84, 90, 96
- Durch Berechnung: $(17 - 1) \cdot 6 = 16 \cdot 6 = 96$

Gesuchte Anzahl Abwasserrohre: 96

Richtiger Ansatz: **0.5 P**

Korrekte Anzahl Abwasserrohre: **1 P**

Lösung 3d)

96 Abwasserrohre mehr.

3e) Wie viele Abwasserrohre enthält der Bund x **mehr als** der Bund $x - 1$? (/ 1 P)

Gesuchter Term: $6(x - 1) = 6x - 6$

Korrekter Term: **1 P**

Lösung 3e)

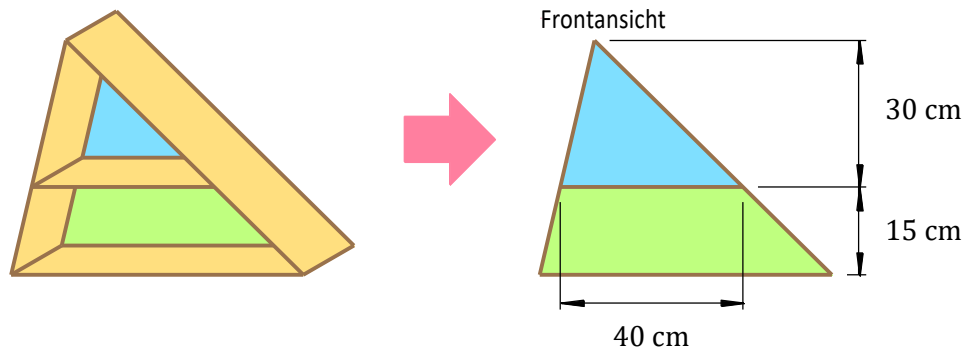
$6x - 6$ Abwasserrohre mehr.

Erreichte Punkte Aufgabe 3:

Aufgabe 4

1 Punkt pro Teilaufgabe

Von einem speziellen Regal mit zwei parallelen Tablaren sind die folgenden Abmessungen bekannt:



- 4a) Bestimmen Sie den Flächeninhalt (Einheit: cm^2) der blauen Rückwand. (/ 1 P)

$$A_{\text{blau}} = \frac{1}{2} \cdot 40 \cdot 30 = \underline{\underline{600 \text{ cm}^2}}$$

Korrekte Formel: **0.5 P**

Korrektcr Flächeninhalt: **1 P** (insgesamt)

Lösung 4a)

600 cm^2

- 4b) Bestimmen Sie die Länge des unteren Tablars (Einheit: cm). (/ 1 P)

Die blaue Rückwand ist ähnlich zur gesamten Rückwand:

$$\frac{x}{30+15} = \frac{40}{30} \Leftrightarrow \frac{x}{45} = \frac{4}{3} \Leftrightarrow x = 60$$

Gesuchte Tablarlänge: 60 cm

Korrektcr Ansatz via Ähnlichkeit/Strahlensatz: **0.5 P**

Korrekte Tablarlänge: **1 P** (insgesamt)

Lösung 4b)

60 cm

- 4c) Die Gesamtfläche (blaue und grüne Fläche zusammen) entsteht, indem die Fläche des blauen Dreiecks um einen Faktor gestreckt wird. Wie gross ist dieser Faktor? (/ 1 P)

$$\frac{\text{Höhe}_{\text{gesamt}}}{\text{Höhe}_{\text{blau}}} = \frac{30+15}{30} = \frac{45}{30} = \frac{3}{2} = \underline{\underline{1.5}}$$

Korrektcr Streckfaktor: **1 P**

Lösung 4c)

 $\frac{3}{2} = 1.5$

- 4d) Bestimmen Sie den Flächeninhalt (Einheit: cm^2) der grünen Rückwand. (/ 1 P)

Mit Aufg. 4b):

$$A_{\text{grün}} = A_{\text{Rückwand}} - A_{\text{blau}} = \frac{1}{2} \cdot 60 \cdot 45 - 600 = 1'350 - 600 = \underline{\underline{750 \text{ cm}^2}}$$

$$A_{\text{grün}} = A_{\text{Trapez}} = \frac{40+60}{2} \cdot 15 = \underline{\underline{750 \text{ cm}^2}}$$

Mit Aufg. 4c):

$$A_{\text{grün}} = A_{\text{Rückwand}} - A_{\text{blau}} = \left(\frac{3}{2}\right)^2 \cdot A_{\text{blau}} - A_{\text{blau}} = \frac{9}{4} \cdot A_{\text{blau}} - A_{\text{blau}} = \underline{\underline{750 \text{ cm}^2}}$$

Korrekter Ansatz ($A_{\text{grün}} = A_{\text{Rückwand}} - A_{\text{blau}}$ bzw. A_{Trapez}): **0.5 P**

Korrektes Ergebnis: **1 P** (insgesamt)

Folgefehler aus 4b), c) sind zu beachten!

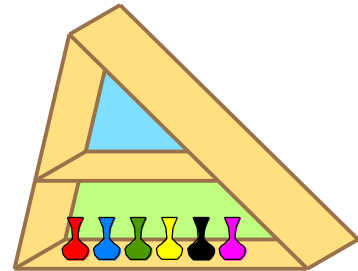
Lösung 4d)

750 cm^2

- 4e) Auf dem unteren Tablar werden 6 verschiedenfarbige Minivasen aufgestellt. Wie viele Möglichkeiten gibt es, die 6 Minivasen von links nach rechts in Reihe zu stellen? (/ 1 P)

$$\text{Anzahl Möglichkeiten: } 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = \underline{\underline{720}}$$

Korrektes Ergebnis: **1 P**



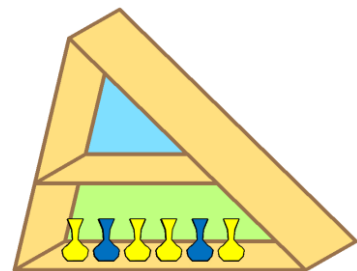
Lösung 4e)

720 Möglichkeiten

- 4f) Von 6 gelben und 6 blauen Minivasen werden 6 ausgewählt und ins untere Tablar von links nach rechts in Reihe gestellt. Wie viele Möglichkeiten gibt es, auf diese Art das untere Tablar (mit einem verschiedenen Farbmuster) zu belegen? (/ 1 P)

$$\text{Anzahl Möglichkeiten: } 2^6 = \underline{\underline{64}}$$

Korrektes Ergebnis: **1 P**



Lösung 4f)

64 Möglichkeiten

Erreichte Punkte Aufgabe 4:

Aufgabe 5

5a)b): je 2 Punkte, 5c)d): je 1 Punkt

In einem Rechteck mit der Breite x (in cm) und der Länge y (in cm) beträgt der Umfang konstant 6 cm.

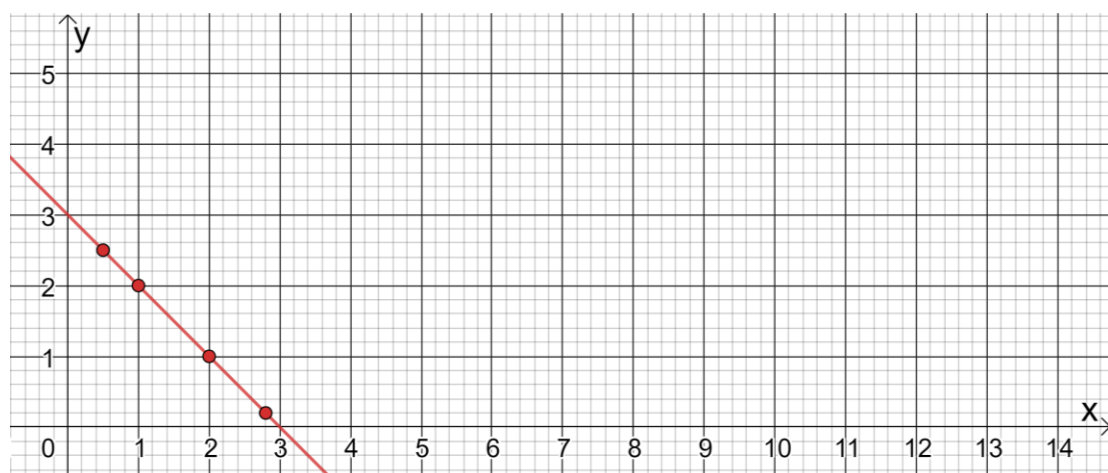
Die Breite x ändert sich.

- 5a) Untersuchen Sie, wie die Länge y von der sich ändernden Breite x abhängt und notieren Sie die Ergebnisse in untenstehender Wertetabelle. (/ 2 P)

Breite x	0.5	1	2	2.8
Länge y	2.5	2	1	0.2

Korrekte Längen: je **0.5 P**

- 5b) Tragen Sie die in Aufgabe 5a) bestimmten Punkte im Koordinatensystem ein und zeichnen Sie den Graphen. (/ 2 P)



Korrekt eingetragene Punkte: **1 P** (Folgefehler aus Aufg. 5a) sind zu beachten!)

Korrekt er Graph: **2 P** (insgesamt)

5c) Finden Sie eine Formel, welche die Länge y in Abhängigkeit der Breite x ausdrückt.

(/ 1 P)

Gesuchte Formel: $y = 3 - x$

Korrekte Formel: 1 P

Lösung 5c)

$$y = 3 - x$$

5d) Kreuzen Sie sämtliche wahren Aussagen an.

(/ 1 P)

- ☒ Bei konstantem Umfang muss der Flächeninhalt nicht konstant bleiben.
- ☐ Die Breite x ist indirekt proportional zur Länge y .
- ☐ Wird die Breite x halbiert, so wird die Länge y verdoppelt.
- ☒ Wird die Breite x um 1 cm verkürzt, so wird die Länge y um 1 cm verlängert.

Vier korrekte Entscheide: 1 P

Drei korrekte Entscheide: 0.5 P

Sonst: 0 P

Erreichte Punkte Aufgabe 5:

Aufgabe 6

6a)d): je 2 Punkte, 6b)c): je 1 Punkt

Verschiedene Verkehrsmittel werden betrachtet:



6a) Die Grössen von verschiedenen Merkmalen einzelner Verkehrsmittel sind gegeben.

(/ 2 P)

Wandeln Sie in die vorgegebene Einheit um.

Merkmal	Grösse	Umwandlung
Laderaum eines Güterwagens	36'200'000 cm ³	36'200 dm ³
Glasfläche	1.21 m ²	12'100 cm ²

Wandeln Sie in die vorgegebene Einheit um und geben Sie das Resultat in der anderen Schreibweise an.

Merkmal	Dezimalzahl	Wissenschaftliche Schreibweise
Masse eines Güterzuges	1'596 Tonnen	1.596 · 10 ⁶ kg
Durchmesser eines Rades	1.48 mm	1.48 · 10 ⁻² dm

Korrekte Resultate: je **0.5 P**

In einem Betrieb wird abgeklärt, ob in eigene Velos investiert werden soll. Dazu wurde abteilungsweise erhoben, wie die Mitarbeitenden ihren Arbeitsweg absolvieren.

Abteilung	Auto <i>a</i>	ÖV <i>b</i>	Velo <i>c</i>	Anteil ÖV in % <i>p</i>
Produktion	128	114	58	38.00
Informatik	18	10	4	31.25
Verkauf	57	15	8	18.75

- 6b) Bestimmen Sie für den ganzen Betrieb den Anteil in Prozent der Mitarbeitenden, welche mit dem ÖV zur Arbeit fahren. Geben Sie den gesuchten Anteil in Prozent mit einer Nachkommastelle an. (/ 1 P)

Anzahl Mitarbeitende: 412

Anzahl ÖV-Nutzer: 139

Gesuchter Anteil: $\frac{139}{412} \approx 0.163 = \underline{\underline{33.7\%}}$

Korrektes Vorgehen: **0.5 P**

Korrektes Ergebnis: **1 P** (insgesamt)

Lösung 6b)

33.7 %

- 6c) In der Tabelle mit den erhobenen Daten wurde in der hintersten Spalte für die jeweilige Abteilung der Anteil in Prozent der Mitarbeitenden berechnet, welche ihren Arbeitsweg mit dem ÖV absolvieren. Geben Sie eine Formel an, mit welcher sich dieser Anteil p (in %) in Abhängigkeit der Variablen a , b und c berechnen lässt. (/ 1 P)

Gesuchte Formel: $p = \frac{b}{a+b+c} \cdot 100$

Korrekter Anteil (ohne Faktor 100): **0.5 P**

Korrekte Formel: **1 P** (insgesamt)

Bemerkung: Korrekte, nicht vereinfachte Formeln (z.B. $\frac{b}{\frac{a+b+c}{100}}$) geben den ganzen Punkt.

Lösung 6c)

$$p = \frac{b}{a+b+c} \cdot 100$$

- 6d) Begründen Sie die folgende wahre Aussage rechnerisch: (/ 2 P)

„Die Informatiker und Informatikerinnen bevorzugen für ihren Arbeitsweg das Auto stärker als die Mitarbeitenden aus der Produktion.“

Anteil Autofahrer und Autofahrerinnen in der Abteilung Informatik:

$$\frac{18}{18+10+4} = \frac{18}{32} = 0.5625 = 56.25\%$$

Anteil Autofahrer und Autofahrerinnen in der Abteilung Produktion:

$$\frac{128}{135+114+58} = \frac{128}{300} = 0.4267 = 42.67\%$$

Der Anteil der Autofahrer und Autofahrerinnen in der Abteilung Informatik ist grösser.

Erkennen der relevanten Anteile: **1 P**

Korrekte Anteile: **2 P** (insgesamt)

Erreichte Punkte Aufgabe 6:

