

Übungsheft

Korrekturanweisung

Mathematik 2022

Mittlerer Schulabschluss

Herausgeber

Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Schleswig-Holstein
Brunswiker Straße 16-22, 24105 Kiel

Aufgabenentwicklung

Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Schleswig-Holstein
Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein
Fachkommissionen für die Zentralen Abschlussarbeiten in der Sekundarstufe I

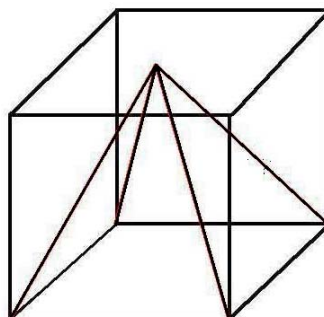
Umsetzung und Begleitung

Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Schleswig-Holstein
zab1@bildungsdienste.landsh.de

A Kurzformaufgaben**Lösungen****A1** Vervollständige die Tabelle für die antiproportionale Zuordnung.

Anzahl	Dauer (h)
9	180
6	270

/1 P.

A2 Die Abbildung zeigt eine Pyramide, die in ihrer Höhe mit dem Würfel übereinstimmt. Welches Verhältnis gilt dann? Kreuze an.

$$\frac{\text{Volumen}_{\text{Würfel}}}{\text{Volumen}_{\text{Pyramide}}} = \frac{2}{1}$$

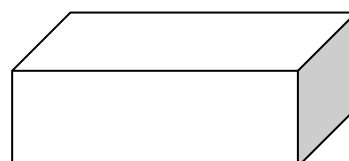
$$\frac{\text{Volumen}_{\text{Würfel}}}{\text{Volumen}_{\text{Pyramide}}} = \frac{3}{1}$$

$$\frac{\text{Volumen}_{\text{Würfel}}}{\text{Volumen}_{\text{Pyramide}}} = \frac{1}{3}$$

/1 P.

A3 Ein Quader hat einen Oberflächeninhalt von 40 cm². Welche der folgenden Kantenlängen kann er haben?

Kreuze an.

☐ $a = 4 \text{ cm}, b = 3 \text{ cm}, c = 1 \text{ cm}$
☐ $a = 4 \text{ cm}, b = 3 \text{ cm}, c = 2 \text{ cm}$
☒ $a = 4 \text{ cm}, b = 2 \text{ cm}, c = 2 \text{ cm}$


/1 P.

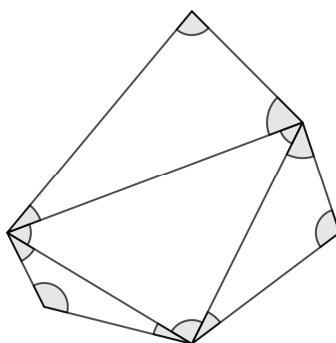
A4 Berechne den Wert des folgenden Terms:

$$4^{-4} \cdot 4^3 = 4^{-1} \text{ oder } 0,25 \text{ oder } \frac{1}{4}$$

/1 P.

A5 Die Winkelsumme im Sechseck beträgt 720° .

Begründe mithilfe der Abbildung, dass dies stimmt.



Das Sechseck wurde in vier Dreiecke zerlegt.

Die Winkelsumme im Dreieck beträgt 180° . Somit beträgt die

Winkelsumme im Sechseck $4 \cdot 180^\circ = 720^\circ$.

/1 P.

A6 Gegeben ist die Gleichung $x + (x - 3) = 60$. Beschreibt der folgende Sachtext die Gleichung passend? Kreuze jeweils an.

	ja	nein
Eine Lostrommel enthält dreimal so viel Nieten wie Gewinnlose. Insgesamt sind 60 Lose in der Trommel.	☐	☒
Familie Ralfs legt auf ihrer zweitägigen Radtour insgesamt 60 km zurück. Am zweiten Tag fahren sie 3 km weniger als am ersten Tag.	☒	☐
Ein 60 m^2 großer Saal wird mit Parkett ausgelegt. Länge und Breite des Raumes unterscheiden sich um 3 m.	☐	☒

/3 P.

A7 Lina löst eine Gleichung. Allerdings unterläuft ihr ein Fehler.

$$(x + 2) \cdot (x - 2) = 32$$

$$x^2 - 2x + 2x \text{ (+ 4) } = 32$$

$$x^2 + 4 = 32$$

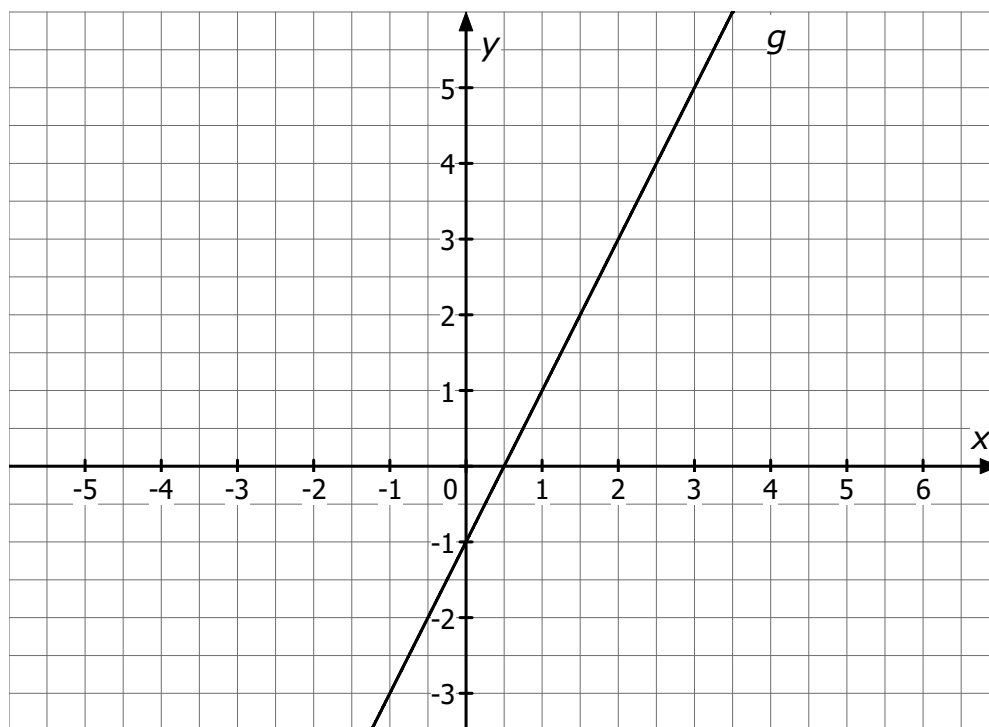
$$x^2 = 28$$

$$x_1 = +\sqrt{28} \text{ und } x_2 = -\sqrt{28}$$

Welchen Fehler hat Lina gemacht? Kreise ein.

/1 P.

A8 Zu dieser Geraden gehört die Gleichung:



☒ $g(x) = 2x - 1$

☐ $g(x) = \frac{1}{2}x - 1$

☐ $g(x) = -2x - 1$

/1 P.

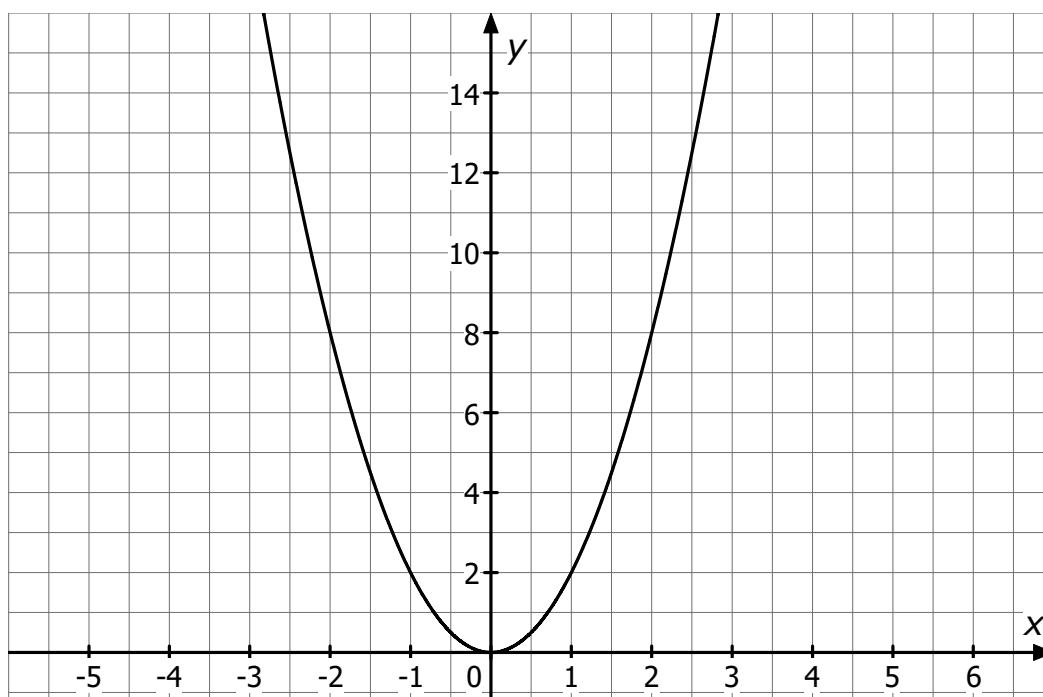
A9 Ergänze einen Wert, sodass der Median $4s$ beträgt.

$3s$; $4s$; $9s$; $8s$; $3s$; $1s$; $2s$; $11s$; **z. B. $11s$**

Jede Angabe $\geq 4s$ wird akzeptiert.

/1 P.

- A10** Im Schaubild ist eine Parabel abgebildet. Ihre Funktionsgleichung lautet $f(x)=2x^2$. Beschrifte beide Achsen so, dass sie zur abgebildeten Parabel passen.



Der Punkt wird bei stimmiger Beschriftung beider Achsen vergeben.

/1 P.

- A11** Kieron, Kjell und Levin würfeln mit einem normalen sechsseitigen Spielwürfel. Sie legen folgende Regeln fest: Kieron gewinnt, wenn er eine 1 würfelt. Kjell gewinnt, wenn er eine Primzahl würfelt. Levin gewinnt, wenn er eine gerade Zahl größer als 2 würfelt. Gib die Gewinnwahrscheinlichkeiten an.

$$P(\text{Kieron}) = \frac{1}{6} \quad (1) \quad P(\text{Kjell}) = \frac{3}{6} \text{ oder } \frac{1}{2} \quad (1) \quad P(\text{Levin}) = \frac{2}{6} \text{ oder } \frac{1}{3} \quad (1)$$

/3 P.

- A12** Gegeben ist die folgende quadratische Funktion in Normalform.

$$f(x) = x^2 + 6x + 9$$

Welche der folgenden Funktionsgleichungen stellt dieselbe quadratische Funktion in der Scheitelpunktform dar? Kreuze an.

☐ $g(x)=(x + 3x)^2$

☒ $h(x)=(x + 3)^2$

☐ $i(x)=(x + 6)^2$

/1 P.

- A13** In der 10b wurde gefragt, welche Sportarten ausgeübt werden. Die folgende Tabelle stellt die Befragungsergebnisse dar.

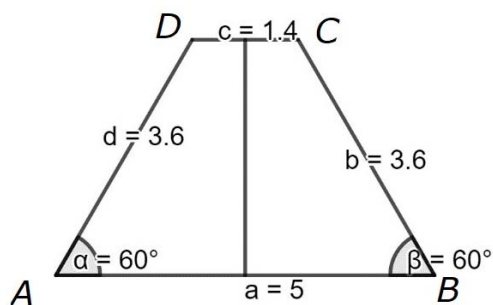
Sportart	Anzahl der Nennungen
Fußball	III IIII
Handball	IIII
Hockey	III II

Prüfe folgende Aussagen. Kreuze jeweils an.

	wahr	falsch
Hockey hat eine relative Häufigkeit von 0,35.	☒	☐
Die Spannweite der Anzahl der Nennungen beträgt 20.	☐	☒

/2 P.

- A14** Ergänze zu einem symmetrischen Trapez $ABCD$. Winkel $\alpha = 60^\circ$;
 $|AD| = 3,6 \text{ cm}$; s ist Symmetrieachse.



/1 P.

- A15** Der Punkt $A(2 | 4)$ wird um 3 Einheiten nach links entlang der x -Achse verschoben. Er hat nun folgende Koordinaten

☐ $A'(5 | 4)$ ☐ $A'(-1 | 1)$ ☒ $A'(-1 | 4)$

/1 P.

A16 Zwei Würfel werden gleichzeitig geworfen.

Die Wahrscheinlichkeit, dass die Würfel 2 und 4 zeigen, ist

$$P(2; 4) = \frac{1}{4}.$$

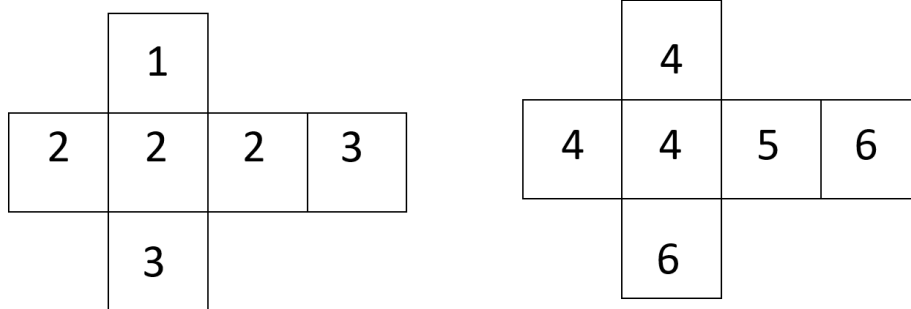
Die Wahrscheinlichkeit, dass die Würfel 2 und 5 zeigen, ist

$$P(2; 5) = \frac{1}{12}.$$

Die Wahrscheinlichkeit, dass die Würfel 2 und 6 zeigen, ist

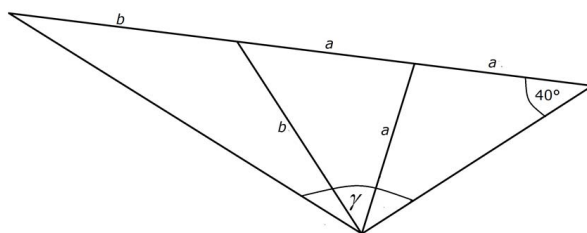
$$P(2; 6) = \frac{1}{6}.$$

Die Abbildung zeigt die Würfelnetze der beiden Würfel. Beschrifte das zweite Würfelnetz mit den Zahlen 4, 5 und 6, sodass die Wahrscheinlichkeiten stimmen.



...../1 P.

A17 Die Figur besteht aus drei gleichschenkligen Dreiecken. Wie groß ist der Winkel γ ?



$$\gamma = 115^\circ$$

Die Zeichnung ist nicht maßstabsgetreu.

...../1 P.

- A18** Herr Leisner macht die Mietabrechnung für ein Mehrfamilienhaus. Nach einer Mieterhöhung um 4 % hat er die neuen Mietpreise mit einer Tabellenkalkulation berechnet.

	A	B	C	D
1		Mieterhöhung (%)	4	
2				
3	Mieter	alte Miete (€)	Erhöhung (€)	neue Miete (€)
4	Familie Jahn	620	24,8	644,8
5	Frau Boll	460	18,4	478,4
6	Familie Klein	675	27	702
7				

- a)** Kreuze die passende Formel an, um den Wert in Zelle D5 zu berechnen.

☐ =B5-C5 ☒ =B5*(1+C1/100) ☐ =B5*(1-C1/100)

...../1 P.

- b)** Der Wert in Zelle C1 ändert sich auf 3,5. Wie verändert sich dann der Wert in Zelle D6?

- ☒ Der Wert sinkt auf 698,63.
☐ Der Wert steigt auf 705,38.
☐ Der Wert ändert sich nicht.

...../1 P.

- A19** Verbinde mit der richtigen Bruchrechenregel.

$$\frac{2}{5} + \frac{1}{2} = \frac{9}{10}$$

$$\frac{2}{5} : \frac{1}{2} = \frac{4}{5}$$

Multipliziere den ersten Bruch mit dem Kehrbruch des zweiten Bruchs.

Erweitere zuerst auf denselben Nenner, dann addiere die Nenner und Zähler.

Erweitere auf denselben Nenner und dann addiere nur die Zähler, behalte den gemeinsamen Nenner bei.

...../2 P.

A20 Widerlege jede Aussage, indem du ein Gegenbeispiel angibst.

a) Aussage: „Eine Zahl ist durch 6 teilbar, wenn ihre Quersumme durch 6 teilbar ist.“

z. B.: 15 hat die Quersumme 6, ist aber nicht durch 6 teilbar.

/1 P.

b) Aussage: „Das Produkt zweier rationaler Zahlen ist stets größer als die einzelnen Faktoren.“

z. B.: $2 \cdot (-2) = -4$,

-4 ist nicht größer als 2 oder -2.

/1 P.

A21 Wenn bei einem Dreieck die Grundseite und die Höhe jeweils verdoppelt werden, dann ist der neue Flächeninhalt

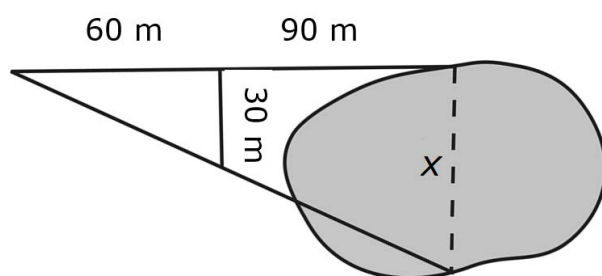
☐ doppelt so groß

☐ dreimal so groß

☒ viermal so groß

/1 P.

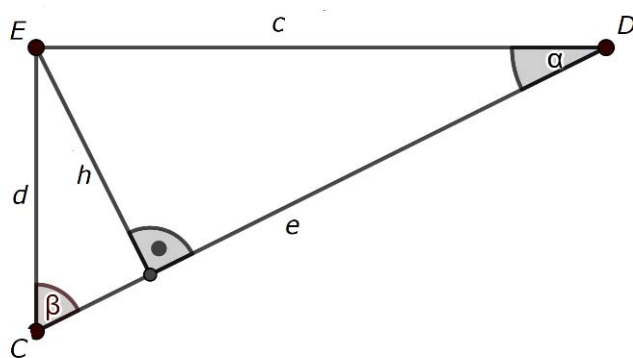
A22 Bestimme die Breite x des abgebildeten Teichs.



Der Teich ist 75 m breit.

/1 P.

- A23** Der Flächeninhalt des Dreiecks CDE soll berechnet werden. Eignet sich der folgende Rechenweg dafür? Kreuze jeweils an.



$$c = 12 \text{ cm}$$

$$e = 13 \text{ cm}$$

$$\alpha = 27^\circ$$

$$\beta = 64^\circ$$

Die Zeichnung ist nicht maßstabsgetreu.

	Ja	Nein
Ich berechne h über $\sin(\alpha) = \frac{h}{c}$ und dann ist $A_{\text{Dreieck}} = \frac{h \cdot e}{2}$.	☒	☐
Ich berechne A über $A_{\text{Dreieck}} = \frac{1}{2} \cdot e \cdot c \cdot \sin(\alpha)$.	☒	☐

..... /2 P.

B1: Trigonometrie**Sechseck – Lösungen****(1)****a)** gesucht: Begründung für die Größe des Winkels $\sphericalangle AMB$ Das Dreieck ABM ist gleichseitig; damit sind alle Winkel gleich groß:

$$180^\circ : 3 = 60^\circ$$

/1 P.

b) gesucht: Größe des Mittelpunktswinkelsoben: zwei gleichschenklige rechtwinklige Dreiecke FME und MCD (1)

$$\Rightarrow \sphericalangle EMF = \sphericalangle CMD = 45^\circ \neq 60^\circ \quad (1)$$

Andere richtige Begründungen werden auch akzeptiert.

/2 P.

(2) gesucht: Länge der Seite b

$$\sin(45^\circ) = \frac{b}{a} \quad (1)$$

$$\Rightarrow b = 4 \cdot \sin(45^\circ)$$

$$b \approx 2,83 \text{ cm} \quad (1)$$

Andere Rechenwege, z. B. über den Satz des Pythagoras, werden auch akzeptiert.

/2 P.

(3) gesucht: Länge der Strecke $\overline{FD}$

$$\sphericalangle DMF = 45^\circ + 90^\circ = 135^\circ \quad (1)$$

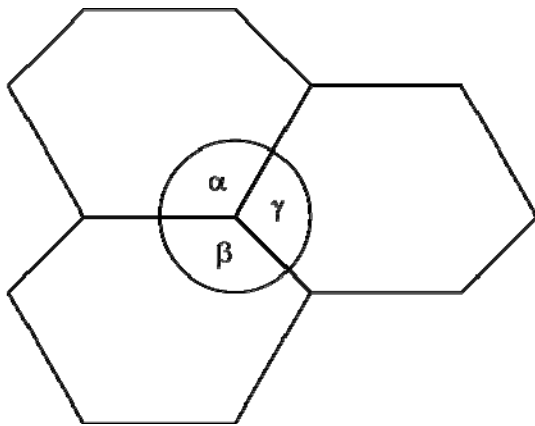
$$|\overline{FD}|^2 = a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos(\sphericalangle DMF)$$

$$|\overline{FD}| = \sqrt{4^2 + 2,83^2 - 2 \cdot 4 \cdot 2,83 \cdot \cos(135^\circ)} \approx 6,33 \quad (1)$$

Die Länge der Strecke $\overline{FD}$ beträgt 6,33 cm.

----- /2 P

(4) gesucht: Rechnung



$$\alpha = 60^\circ + 60^\circ = 120^\circ$$

$$\beta = 90^\circ + 45^\circ = 135^\circ$$

$$\gamma = 45^\circ + 60^\circ = 105^\circ \quad (1)$$

$$\Rightarrow \alpha + \beta + \gamma = 360^\circ \quad (1)$$

----- /2 P.

Wahlteil zu B1**Lösungen****(5)****a)** gesucht: Begründung

Das Sechseck besteht aus drei kongruenten Drachen. (1)

(Dreieck MDE wird dafür nach unten verschoben.)Die Strecken a und d sind die Diagonalen eines Drachens (1)

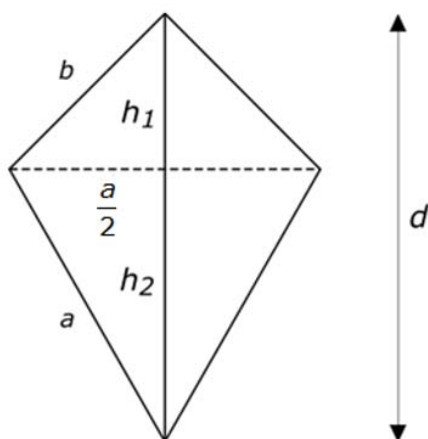
Der Flächeninhalt eines Drachens berechnet sich durch

$$A_{\text{Drachen}} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot d \Rightarrow 3 \cdot A_{\text{Drachen}} = 3 \cdot \frac{1}{2} \cdot a \cdot d \quad (1)$$

...../3 P.

b) gesucht: Länge der Strecke d

Berechnung der Höhe in einem Dreieck



$$h_1^2 = b^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2$$

$$\Rightarrow h_1 \approx \sqrt{2,83^2 - 2^2} \approx 2$$

$$h_2^2 = a^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2$$

$$\Rightarrow h_2 = \sqrt{4^2 - 2^2} \approx 3,46 \quad (1)$$

$$\Rightarrow d = h_1 + h_2 \approx 5,47 \text{ (5,46)} \quad (1)$$

Andere Rechenwege, z. B. über den Kosinussatz, werden auch akzeptiert.

...../2 P.

c) gesucht: Flächeninhalt des Sechsecks

Flächenberechnung Drachen

$$A = 3 \cdot A_{\text{Drachen}} = 3 \cdot \frac{1}{2} \cdot a \cdot d \approx 3 \cdot \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 5,47 \approx 32,82 \text{ (32,76)} \quad (1)$$

Der Flächeninhalt des Sechsecks beträgt 32,82 cm².

-----/1 P.

B2: Stereometrie**Münzen – Lösungen****(1)** gesucht: Umfang der 1-Cent-Münze in mm

$$u_1 \approx 51,05$$

/1 P.

(2)**a)** gesucht: Vergleich zweier Volumina

$$\text{Volumen der Spardose: } V_{\text{Spardose}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 \cdot k \approx 318,09 \text{ cm}^3 \quad (1)$$

$$\text{Volumen eines 1-Cent-Stücks: } V_1 = \pi \cdot r_1^2 \cdot k_1 \approx 0,346 \text{ cm}^3 \quad (1)$$

$$10 \text{ €} = 1000 \text{ Cent}$$

Volumen von 1000 1-Cent-Stücken:

$$V_{1000} = 1000 \cdot V_1 \approx 346,35 \text{ cm}^3 \quad (1)$$

Das Volumen der 1-Cent-Stücke ist größer als das Volumen des Kegels.

Wer alternativ das Volumen der Spardose durch das Volumen eines 1-Cent-Stücks dividiert, findet heraus, dass maximal nur 918 der Cent-Stücke in den Kegel passen und nicht 1000.

/3 P.

b) gesucht: Bedeutung eines Terms und möglicher Lösungsschritt

Mira berechnet mit dem Term den Flächeninhalt eines Kreises. (1)

Mögliche nächste Schritte:

- Volumen des oberen Kegels berechnen
- Höhe des Kegelstumpfes berechnen
- Volumen des Kegelstumpfes bestimmen

Es genügt ein zielführender Vorschlag, unabhängig von der oben genannten Aufzählung. (1)

/2 P.

(3)**a)** gesucht: Masse von 1-Cent-Stücken im Wert von 3,57 €

$$3,57 \text{ €} = 357 \text{ Cent}$$

$$357 \cdot 2,3 = 821,1$$

357 1-Cent-Stücke wiegen 821,1 g.

/1 P.

b) gesucht: Erläuterung zu einem Term

Wenn man sich zunächst 5-Cent-Stücke mit einer Gesamtmasse von ca. 791 g denkt, dann liefert der Term den Wert in Euro.

(1)

Für 791 Tonnen Münzen erhält man (z. B. nach dem Dreisatz) den Wert in Millionen Euro, da der Umrechnungsfaktor von Tonnen zu Gramm 1 Million beträgt.

(1)

/2 P.

Wahlteil zu B2**Lösungen****(4)****a)** gesucht: Anteil einer Kreisfläche

$$\frac{\pi \cdot r_1^2}{\pi \cdot r_5^2} = \frac{8,125^2}{10,625^2} \approx 0,58 < 0,6$$

...../2 P.

b) gesucht: Begründung für unterschiedliche Prozentangaben

$$\text{Es ist } \frac{r_5}{r_1} \approx 1,3, \text{ also } r_5 \approx 1,3 \cdot r_1$$

$$\text{und } d_5 \approx 1,3 \cdot d_1 \quad (1)$$

Da der Radius quadratisch in die Flächenberechnung eingeht, unterscheiden sich die Flächen der Münzen um den Faktor $1,3^2$.

(1)

Die Prozentangaben ergeben sich jeweils aus den Kehrwerten.

Aus der Antwort sollte hervorgehen, dass die Prozentangaben sich unterscheiden, da der Durchmesser sich um einen Faktor a vergrößert, der bei der Flächenberechnung quadratisch eingeht.

...../2 P.

c) gesucht: Abstand x von der 1-Cent-Münze zum Auge

$$\text{2. Strahlensatz: } \frac{x}{25 \text{ cm}} = \frac{r_1}{r_5} \quad (1)$$

$$x = \frac{r_1}{r_5} \cdot 25 \text{ cm} \approx 19,12 \text{ cm} \quad (1)$$

Die Münze ist etwa 19 cm vom Auge entfernt.

...../2 P.

B3: Funktionen**Jeanshosen - Lösungen****(1)**

- a)**
- gesucht: Preis für eine Jeans, also Funktionswert
- $f(12\,000)$

$$f(12\,000) = 25$$

Der Preis pro Jeans beträgt 25 €.

...../1 P.

- b)**
- gesucht: Anzahl von Jeanshosen bei einem Einzelpreis von 50 €, also Stelle
- x
- mit
- $f(x) = 50$

Bei einem Stückpreis von 50 € werden 8 000 Jeans nachgefragt.

...../1 P.

(2)

- a)**
- gesucht: Beschreibung der Erlösfunktion

Der Term der Erlösfunktion ist das Produkt aus der Stückzahl x und dem Term der Preisfunktion.

...../1 P.

- b)**
- gesucht: Funktionswerte der Erlösfunktion
- e
- an vorgegebenen Stellen

x	0	5 000	10 000	15 000
$e(x)$	0	343 750	375 000	93 750

...../1 P.

- c)**
- gesucht: Passender Graph zur Funktion
- e
- und Begründung

Graph A stellt die Erlösfunktion richtig dar. (1)

Da e eine quadratische Funktion ist, muss der Graph eine Parabel sein, und gemäß der Tabelle aus b) liegt der Punkt (10 000 | 375 000) auf dem Graphen. (1)*Andere Begründungen sind möglich.*

...../2 P.

d) gesucht: korrekte Funktionsgleichung

$$e(x) = -\frac{1}{160}(x - 8000)^2 + 400000$$

...../1 P.

e) gesucht: Anzahl produzierter Jeanshosen für maximalen Erlös, also Stelle des Scheitelpunktes der Funktion e

Für einen maximalen Erlös muss die Firma 8 000 Jeanshosen produzieren und verkaufen.

...../1 P.

f) gesucht: Bedeutung der Koordinaten des Punktes (16 000 | 0) der Erlösfunktion

Wenn die Firma 16 000 Jeanshosen produziert und verkauft, dann ist der Erlös rechnerisch 0€.

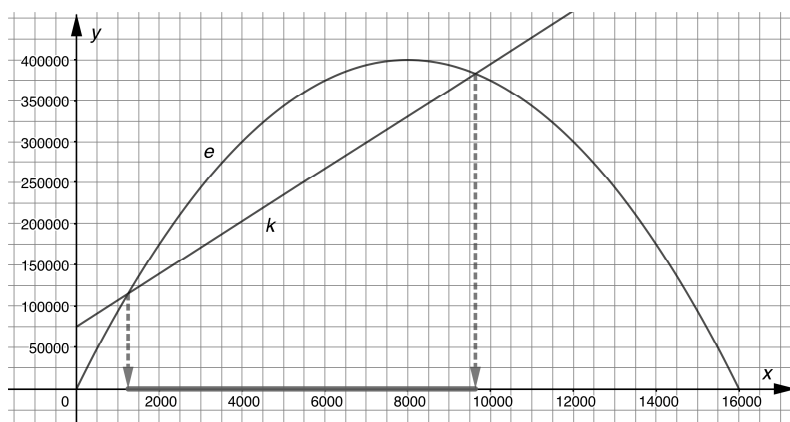
...../1 P.

Wahlteil zu B3

Lösungen

(3)

a) gesucht: Intervall, in dem der Erlös die Kosten übersteigt



Der Punkt wird vergeben, wenn erkennbar ist, dass die Intervallgrenzen den Schnittstellen der Graphen entsprechen (sollen).

...../1 P.

- b)** gesucht: Stückzahlen, bei denen Erlös und Kosten gleich sind,
also Stellen x mit $e(x) = k(x)$

$$-\frac{1}{160}x^2 + 100x = 32x + 75000 \quad (1)$$

$$x \approx 1245,53 \text{ oder } x \approx 9634,47 \quad (1)$$

Bei Stückzahlen von 1 246 und 9 634 Jeanshosen sind
Erlös und Kosten jeweils ungefähr gleich. (1)

/3 P.

- (4)** gesucht: Gewinn, also Differenz von Erlös und Kosten, bei 4 000 Jeanshosen

$$e(4000) - k(4000) = -\frac{1}{160} \cdot 4000^2 + 100 \cdot 4000 - (32 \cdot 4000 + 75000) \quad (1)$$

$$e(4000) - k(4000) = 97000 \quad (1)$$

Bei 4 000 Jeanshosen beträgt der Gewinn 97 000 €.

/2 P.

**B4: Statistik und
Wahrscheinlichkeit****Klassendienste
Lösungen****(1)**

$$5:25 = 0,2 = 20 \%$$

(1)

/1 P.

(2)**a)** gesucht: Modalwert

Der am häufigsten vorkommende Wert ist 7.

(1)

/1 P.

b) gesucht: größter Wert – niedrigster Wert

$$10 - 6 = 4$$

(1)

/1 P.

c) gesucht: Bedeutung der Linie

Die Linie gibt den Durchschnittswert an.

(1)

Hinweis: Die Nennung von „Durchschnitt“ oder „arithmetisches Mittel“ genügt

/1 P.

d) gesucht: Berechnung des Durchschnittswertes

$$\frac{\text{Anzahl der Dienste}}{\text{Anzahl der Schülerinnen und Schüler}} = \frac{185}{25}$$

(1)

$$= 7,4$$

(1)

/2 P.

e) gesucht: Entscheidung und Begründung, ob Jan recht hat.

Jan hat nicht recht. (1)

Die Ziehungen sind voneinander unabhängig, also ist Jans Wahrscheinlichkeit gezogen zu werden jede Woche gleich. (1)

...../2 P.

f) gesucht: Wahrscheinlichkeit dreimal in Folge nicht gezogen zu werden.

Pfadregel: $\frac{20}{25} \cdot \frac{20}{25} \cdot \frac{20}{25} = \frac{64}{125} = 0,512$ (1)

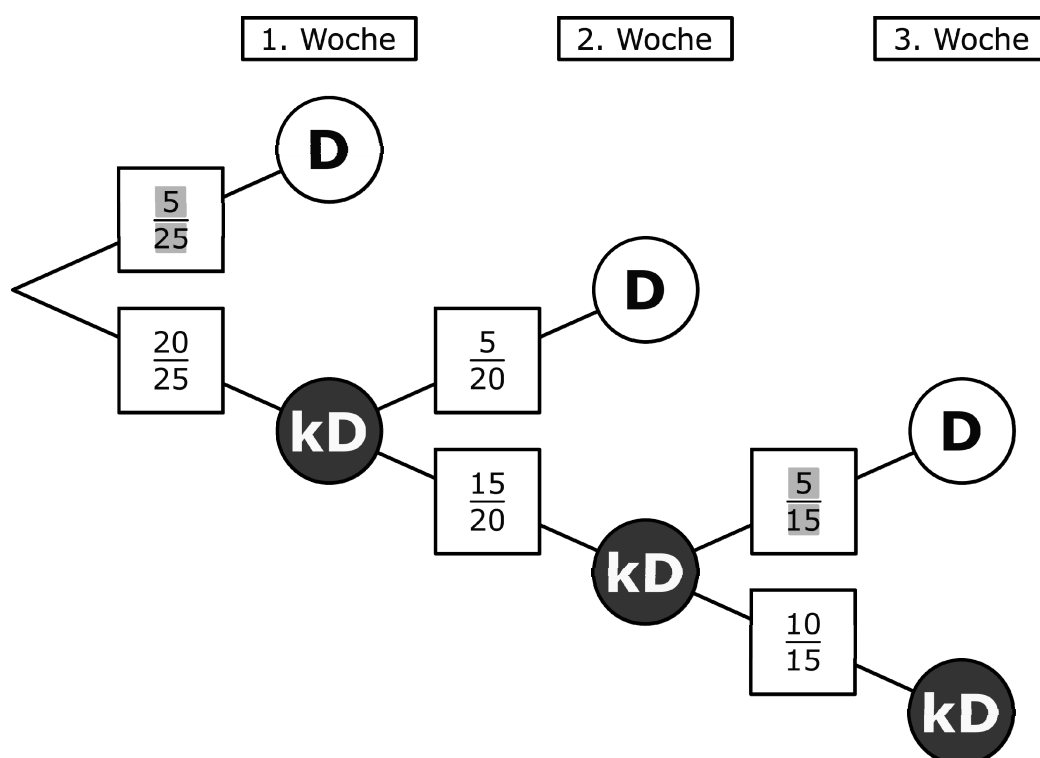
...../1 P.

Wahlteil zu B4

Lösungen

(3)

a) Gesucht: Fehlende Wahrscheinlichkeiten (2)



...../2 P.

b) gesucht: Wahrscheinlichkeit, in der zweiten Woche gezogen zu werden

$$\frac{20}{25} \cdot \frac{5}{20} = \frac{100}{500} = \frac{1}{5} \quad (1)$$

...../1 P.

c) gesucht: Wahrscheinlichkeit, dreimal in Folge nicht gezogen zu werden

$$\frac{20}{25} \cdot \frac{15}{20} \cdot \frac{10}{15} = \frac{3000}{7500} = \frac{2}{5} \quad (1)$$

...../1 P.

d) gesucht: Begründung, ob Chiara recht hat.

Chiara hat recht. (1)

Dadurch dass die Schilder erst zurückgelegt werden, sobald alle Schilder gezogen wurden, kann jede/r aus der Klasse höchstens einmal mehr gezogen werden als der Rest der Klasse. Damit hat Chiara recht.

(1)

...../2 P.

Bewertungsschlüssel MSA

Punkte	Prozente	Mittlerer Schulabschluss (Note)
72 - 80	≥90	1
60 - 71	≥75	2
48 - 59	≥60	3
36 - 47	≥45	4
18 - 35	≥22	5
17 - 0	<22	6