



Pflichtaufgaben

1

P1

- a. $\frac{2}{3} \cdot 120 \text{ l} = 80 \text{ l}$
- b. $9 \text{ l} : \frac{3}{4} = 12 \text{ l}$
 oder $\frac{1}{4}$ sind $3 \text{ l} \rightarrow 3 \text{ l} + 9 \text{ l} = 12 \text{ l}$
- c. Leon hat nicht recht.
 Mögliche Begründung: $24 \text{ l} \cdot \left(\frac{1}{3}\right) = 8 \text{ l} \quad (8 \text{ l} > 7 \text{ l})$
 oder $\frac{1}{3} = \frac{8}{24} > \frac{7}{24}$

P2

Die eingezeichneten Abstände auf der Zeitleiste betragen jeweils 3 Jahre.

- a. $1260 + (7 \cdot 3) = 1281$, also im Jahr 1281
- b. Groß-Umstadt: $1260 + 3 = 1263$
 Eltville: $1320 + (4 \cdot 3) = 1332$
 $1332 - 1263 = 69$ (Jahre)
- c. $2013 - 750 = 1263$
 Groß-Umstadt

2

P3

- a. Anzahl der günstigen Ergebnisse: 1 Anzahl der möglichen Ergebnisse: 12

$$P = \frac{\text{Anzahl der günstigen Ergebnisse}}{\text{Anzahl der möglichen Ergebnisse}} = \frac{1}{12}$$
- b. 1. Marc gewinnt bei 3, 6, 9 und 12 $\rightarrow$ 4 Möglichkeiten $\rightarrow$ Gewinnchance $\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$
 Dominik gewinnt bei 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10 und 11 $\rightarrow$ 8 Möglichkeiten $\rightarrow$ Gewinnchance $\frac{8}{12} = \frac{2}{3}$
2. Formulierung einer passenden Spielregel:
 Beispiel: Marc gewinnt, wenn er eine gerade Zahl würfelt und Dominik gewinnt bei einer ungeraden Zahl.
 oder
 Mark gewinnt bei allen Zahlen, die kleiner als 7 sind und Dominik gewinnt bei allen Zahlen, die größer als 6 sind.
- c. Zweistellige Zahlen: 10, 11, 12 $\rightarrow$ 3 Möglichkeiten $\rightarrow$ Wahrscheinlich für eine zweistellige Zahl, bei einmal Würfeln beträgt: $\frac{3}{12}$
 zweimal nacheinander: $\left(\frac{3}{12}\right) \cdot \left(\frac{3}{12}\right) = \frac{9}{144} = \frac{1}{16} = 0,0625 \rightarrow P = 6,25\%$

P4

- a. $16,5\% = 0,165 \rightarrow 0,165 \cdot 131\,000 = 21\,615$ (Einbrüche)
- b. $131\,000 : 110\% = 131\,000 : 1,1 = 119\,090,9\ldots$ gerundet: 119 000 (Einbrüche)
- c. Anzahl der Personen, die Angst haben: 1 740
 gesamte Anzahl der geschädigten Personen: 2 000
 $1\,740 : 2\,000 = 0,87 = 87\%$
- d. alle vier Minuten $\rightarrow$ 15-mal pro Stunde mal 24 Stunden pro Tag und mal 365 Tage pro Jahr
 $15 \cdot 24 \cdot 365 = 131\,400$ (Einbrüche im Jahr)



3

P5

- a. $2x + y = 130$ und $y = 3x \rightarrow 2x + 3x = 130 \rightarrow 5x = 130 \rightarrow x = 26$
- b. $\alpha + \alpha + \beta = 180^\circ \rightarrow 2\alpha + \beta = 180^\circ$ (Innenwinkelsumme im Dreieck)
und α ist doppelt so groß wie $\beta \rightarrow \alpha = 2\beta \rightarrow 2 \cdot (2\beta) + \beta = 5\beta = 180^\circ \rightarrow \beta = 36^\circ$
- c. Eliminieren einer Variable mit beliebigen Verfahren
Beispiel (Einsetzungsverfahren):
- | | |
|----------------------------|--------------|
| $x + 4(x - 5) = 35$ | $y = x - 5$ |
| $x + 4x - 20 = 35$ | $y = 11 - 5$ |
| $5x - 20 = 35 \quad +20$ | $y = 6$ |
| $5x = 55 \quad :5$ | |
| $x = 11$ | |
- d. mögliche Begründungen:
1. Quadriert man eine Zahl, dann ist das Ergebnis nie negativ.
 2. Angabe eines Zahlenbeispiels mit ausschließlich positiven und ausschließlich negativen Faktoren:
 $4 \cdot 4 = 16$ und $(-4) \cdot (-4) = 16$

P6

- a. Berechnung der Höhe h im Trapez mithilfe des rechten rechtwinkligen Dreiecks und des Satz des Pythagoras: $h^2 + (3,6 \text{ cm})^2 = (6 \text{ cm})^2 \quad | -(3,6 \text{ cm})^2$
 $h^2 = 23,04 \text{ cm}^2 \quad | \sqrt{}$
 $h = 4,8 \text{ cm}$
 Berechnung der fehlenden Seite im gesuchten Rechteck
 $4,8 \text{ cm} - 3,4 \text{ cm} = 1,4 \text{ cm}$
 $A_{\text{Rechteck}} = a \cdot b = 1,4 \text{ cm} \cdot 5,6 \text{ cm} = 7,84 \text{ cm}^2$
- b. korrekte Konstruktion des Trapezes
 richtiges Zeichnen der 7,5 cm langen Seite und
 korrektes Antragen der beiden Winkel von 50° (symmetrischen Trapez!)
 korrektes Zeichnen der 3,5 cm langen Seite
 Vervollständigen unter Beachtung der parallelen Grundseiten

4

P7

Pablo hat recht!

Begründung: Flächeninhaltsformel Kreis: $A_{\text{Kreis}} = \pi \cdot r^2$
 Durchmesser $d = 60 \text{ cm} \rightarrow$ Radius $r = 30 \text{ cm}$
 r (innen) $= 30 \text{ cm} - 8,8 \text{ cm} = 21,2 \text{ cm}$
 $A(\text{Kreis}) = \pi \cdot (21,2 \text{ cm})^2 = 1411,957... \text{ cm}^2$
 $A(\text{Ring}) = A(\text{gesamter Kreis}) - A(\text{innerer Kreis})$
 $= \pi \cdot (30 \text{ cm})^2 - \pi \cdot (21,2 \text{ cm})^2 = 1415,475... \text{ cm}^2$

P8

- a. 1. Volumen $V_{\text{Quader}} = \text{Grundfläche} \cdot \text{Höhe} = G \cdot h$
 $V = 90 \text{ cm}^2 \cdot 0,5 \text{ m} = 90 \text{ cm}^2 \cdot 50 \text{ cm} = 4500 \text{ cm}^3$
 $4500 \text{ cm}^3 = 4,5 \text{ l}$
2. Volumen $V_{\text{Kegel}} = \frac{1}{3} \cdot \text{Grundfläche} \cdot \text{Höhe} = \frac{1}{3} \cdot G \cdot h$
 $V = \frac{1}{3} \cdot (90 \text{ cm}^2 \cdot 3) \cdot 50 \text{ cm} = 4500 \text{ cm}^3 = 4,5 \text{ l}$
 Die Volumina beider Körper sind gleich groß.
- b. Volumen $V_{\text{Kreiszylinder}} = \pi \cdot \text{Radius}^2 \cdot \text{Höhe} = \pi \cdot r^2 \cdot h$
 $700 \text{ cm}^3 = \pi \cdot r^2 \cdot 12 \text{ cm}$
 $r^2 = 18,568... \text{ cm}^2$
 $r = 4,309... \text{ cm}$
 $r = 4,3 \text{ cm}$ oder 43 mm



Wahlaufgaben

5

W1

- a. Höhe x · Streckfaktor k = Höhe X

$$36 \text{ cm} \cdot k = 90 \text{ cm} \quad | : 36 \text{ cm}$$

$$k = 2,5$$

$$\frac{\text{Höhe } X}{\text{Höhe } x} = \frac{\text{Strecke bis } X}{\text{Strecke bis } x}$$

$$90 \text{ cm} : 36 \text{ cm} = (a + 75 \text{ cm}) : 75 \text{ cm}$$

$$a + 75 \text{ cm} = 187,5 \text{ cm} \quad | - 75 \text{ cm}$$

$$a = 112,5 \text{ cm}$$

- b. $\sin \beta = 22 \text{ cm} : 24 \text{ cm}$

$$\beta = 66,443\dots^\circ$$

$$\text{gerundet: } 66,4^\circ$$

- c. 1. $\overline{EF}$ und $\overline{FH} = 11 \text{ cm}$

$\overline{EF}$, $\overline{FH}$ und $\overline{EH}$ ergeben zusammen ein gleichseitigen Dreieck $\rightarrow \overline{EH}$ ist auch 11 cm

2. Es gibt verschiedene Lösungswege!

Z. B.: Berechnung von $\sphericalangle EFG$: $360^\circ - 60^\circ = 300^\circ$

$\sphericalangle EFG = 300^\circ : 2 = 150^\circ$ ($\sphericalangle EFG$ und $\sphericalangle GFH$ sind gleich groß)

$$x^2 = (11 \text{ cm})^2 + (11 \text{ cm})^2 - 2 \cdot 11 \text{ cm} \cdot 11 \text{ cm} \cdot \cos 150^\circ$$

$$x^2 = 451,578\dots \text{ cm}^2$$

$$x = 21,25\dots \text{ cm} \approx 21,3 \text{ cm}$$

oder

$$\sphericalangle EFG = 300^\circ : 2 = 150^\circ$$

$$\sphericalangle GEF = (180^\circ - 150^\circ) : 2 = 15^\circ$$

$$\frac{x}{\sin 150^\circ} = \frac{11 \text{ cm}}{\sin 15^\circ}$$

$$x = 21,25\dots \text{ cm} \approx 21,3 \text{ cm}$$

oder

$$\sphericalangle EFH : 4 = 300^\circ : 4 = 75^\circ$$

$$\sin 75^\circ = \left(\frac{\overline{EG}}{2}\right) : 11 \text{ cm}$$

$$\frac{\overline{EG}}{2} = 10,625\dots \text{ cm}$$

$$\overline{EG} = 2 \cdot 10,625\dots \text{ cm} \approx 21,3 \text{ cm}$$

Alternativ ist auch die Berechnung über eine zweimalige Anwendung des Satzes des Pythagoras möglich.

6

W2

- a. 1. Die Spiegelung an der x-Achse entspricht einer Multiplikation der Funktionswerte mit -1 .

Also muss der gesamte Funktionsterm mit -1 multipliziert werden: $y = -2x^2$

2. Zum Verschieben der Parabel nach oben muss zu allen Funktionswerten der Wert 1 addiert werden. Also muss zum gesamten Funktionsterm 1 addiert werden: $y = 2x^2 + 1$

3. Allgemeine Scheitelpunktform: $y = a(x - d)^2 + e$. Bei $y = 2x^2$ beträgt also $a = 2$.

$$S(1 | 3) \rightarrow d = 1; e = 3 \rightarrow y = 2(x - 1)^2 + 3$$

- b. 1. Höhe des Podestes $\rightarrow$ Schnittpunkt mit der y-Achse

Der Schnittpunkt mit der y-Achse ist in der Normalform das c aus der allgemeinen Funktion $y = ax^2 + bx + c \rightarrow c = 32$. Die Höhe des Podestes beträgt 32 cm .

2. $x = 50$ in die Funktionsgleichung einsetzen liefert: $y = -0,01 \cdot 50^2 + 1,5 \cdot 50 + 32 = 82 \text{ (cm)}$



6

3. Um die Sprungweite herauszubekommen, muss der Schnittpunkt mit der x-Achse also die Nullstelle mit $y = 0$ berechnet werden:

$$-0,01x^2 + 1,5x + 32 = 0 \quad | :(-0,01) \text{ zur Anwendung der p-q-Formel}$$

$$x^2 - 150x - 3200 = 0$$

p-q-Formel: $x_{1/2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$ liefert:

$$x_{1/2} = \frac{150}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{150}{2}\right)^2 + 3200}$$

$$x_{1/2} = \frac{150}{2} \pm \sqrt{\frac{22500}{4} + 3200}$$

$$x_{1/2} \approx 75 \pm 93,941$$

$$x_1 \approx 168,941 \quad (x_2 \approx -18,941 \dots) \quad \text{Isabells Sprungweite beträgt ca. 169 cm.}$$

7

W3

- a. 1. gesamte Anzahl zu Beginn = 8; Zuwachs = $10 - 8 = 2$;
 $\frac{2}{8} = \frac{1}{4} = 0,25 = 25\%$
2. Anzahl zu Beginn · Zuwachs in Prozent^{Anzahl der Monate}
 $12 \cdot 1,1^6 \approx 21$ (Guppys)
3. Anzahl zu Beginn · Vervielfachung^{Anzahl der Vervielfachungen pro Jahr}
 $5 \cdot 2^4 = 80$ (Schnecken)
- b. Beginn: 4 cm; Zuwachs pro Monat: 0,3 cm; maximale Länge: 16 cm
 $16 \text{ cm} - 4 \text{ cm} = 12 \text{ cm} \rightarrow$ noch fehlende Länge bis zum Maximum: $12 : 0,3 = 40$ (Monate)
- c. 1. Anfangslänge + wöchentliches Wachstum · Anzahl der Wochen
 $8 \text{ cm} + 4,5 \text{ cm} \cdot 7 = 39,5 \text{ cm}$
2. $62 = 8 + x \cdot 4,5 \quad | -8 \quad | : 4,5$
 $(62 - 8) : 4,5 = x$
 $54 : 4,5 = x$
 $12 \text{ (Wochen)} = x$
3. B Das Wachstum beginnt nicht bei 0 sondern bei 8 cm (d. h. nicht A) und das Wachstum bleibt konstant, je 4,5 cm pro Woche (d. h. nicht C oder D) $\rightarrow$ B

8

W4

- a. Formel zur Berechnung des Volumens im Tank d. h. in einem Zylinder:
Grundseite · Höhe = $\pi \cdot r^2 \cdot h$
- Durchmesser des Tanks abschätzen mithilfe des Menschen: $1,50 \text{ m} \leq d \leq 2,00 \text{ m}$
 $\rightarrow$ der Radius r beträgt die Hälfte davon
Länge des Tanks, also die Höhe des Zylinders, abschätzen: $3,50 \text{ m} \leq d \leq 4,80 \text{ m}$
 $\rightarrow$ Schätzwerte für Radius und Höhe in die Formel eingeben und ausrechnen
- Beispielrechnung: $\pi \cdot \left(\frac{1,80 \text{ m}}{2}\right)^2 \cdot 4,00 \text{ m} = 10,1787 \text{ m}^3 \rightarrow$ ungefähr 10 t Wasser
 $12,5 \text{ t (Eigengewicht)} + 10 \text{ t (Füllgewicht)} = 22,5 \text{ t} \leq 36,5 \text{ (Gesamtgewicht)}$
- Auch wenn der Behälter vollständig mit Wasser gefüllt ist, überschreitet er nicht das zulässige Gesamtgewicht von 36,5 t.
- b. Formel zur Berechnung der Oberfläche eines Zylinders: $2 \cdot (\pi \cdot r^2) + 2\pi \cdot r \cdot h$
Schätzwerte aus a zur Berechnung der Oberfläche nutzen.
- Beispielrechnung: $2\pi \cdot \left(\frac{1,80 \text{ m}}{2}\right)^2 + 2\pi \cdot \left(\frac{1,80 \text{ m}}{2}\right) \cdot 4,00 \text{ m} = 27,71 \text{ m}^2$
- Anzahl der errechneten Quadratmeter · Kosten pro Quadratmeter 33,50 €
Bsp. $27,71 \text{ m}^2 \cdot 33,50 \text{ €} = 928,29 \approx 928 \text{ €}$
Gesamtkosten berechnen: Grundkosten + Kosten pro Quadratmeter
Bsp.: $240 \text{ €} + 928 \text{ €} = 1168 \text{ €}$
- Das zur Verfügung stehende Geld von 850 € reicht für einen neuen Außenanstrich des gesamten Wasserbehälters nicht aus.



W5

- a. 1. relative Häufigkeit für A: $\frac{\text{Anzahl der Würfe, die A ergaben}}{\text{Anzahl aller Würfe}} = \frac{5}{25} = \frac{1}{5} = 20\%$
2. A: $25\% = \frac{1}{4}$ von 8 Flächen $\rightarrow 8 \cdot \frac{1}{4} = 2$
 Buchstabe A auf 2 Flächen
- B: 63% sind etwas weniger als $\frac{2}{3}$ von 8 Flächen $\rightarrow 8 \cdot \frac{2}{3} = 5,333$
 Buchstabe B auf 5 Flächen
- C: 12% sind etwa $\frac{1}{8}$ von 8 Flächen $\rightarrow 8 \cdot \frac{1}{8} = 1$
 Buchstabe C auf 1 Fläche
- b. 1. Es gibt genau 100 mögliche Zahlenkombinationen: von 00–99
 $P = \frac{\text{Anzahl der günstigen Ergebnisse}}{\text{Anzahl der möglichen Ergebnisse}} = \frac{1}{100} = 0,01 = 1\%$
2. Anzahl der günstigen Ergebnisse = 9 (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19)
 $P = \frac{\text{Anzahl der günstigen Ergebnisse}}{\text{Anzahl der möglichen Ergebnisse}} = \frac{9}{100} = 0,09 = 9\%$
3. Anzahl günstiger Ergebnisse = 10 (00, 11, 22, ... , 99)
 $P = \frac{10}{100}$
 Wahrscheinlichkeit zweimal nacheinander: $P = \left(\frac{10}{100}\right) \cdot \left(\frac{10}{100}\right)$
 $= \frac{100}{10000} = 0,01 = 1\%$
4. Anzahl günstiger Ergebnisse = 20 (00, 05, 10, 15, ... , 90, 95)
 $P = \frac{20}{100} = \frac{1}{5} = 0,2$
 zu erwartende Auszahlung pro Spiel: $0,2 \cdot 2 \text{ €} = 0,40 \text{ €}$
 Pro Spiel also 50 Cent Einnahmen und 40 Cent Auszahlung = 10 Cent Gewinn
 Nach 100 Spielen: $100 \cdot 0,10 \text{ €} = 10 \text{ € Gewinn}$