Teil A1 (Pflichtteil)

Aufgabe 1

Nach dem Satz des Pythagoras gilt: Wenn die Summe aus den Quadraten der beiden kleineren Seiten eines Dreiecks gleich dem Quadrat der größten Dreiecksseite ist, dann ist das Dreieck rechtwinklig, ansonsten ist es nicht rechtwinklig.

Dreieck (A): $5^2 + 12^2$

$= 25 + 144$

$= 169$

$= 13^2$

- Dreieck (A) ist rechtwinklig.

Dreieck (B): $9^2 + 12^2$

$= 81 + 144$

$= 225$

$= 15^2$

- Dreieck (B) ist rechtwinklig.

Dreieck (C): $5^2 + 7^2$

$= 25 + 49$

$= 74$

$\neq 9^2$

- Dreieck (C) ist nicht rechtwinklig.

Aufgabe 2

Nach dem Strahlensatz gilt:

$$\frac{x}{7{,}5} = \frac{3+2}{3}$$

$$\frac{x}{7{,}5} = \frac{5}{3} \qquad | \cdot 7{,}5$$

$$x = \frac{5}{3} \cdot 7{,}5$$

$$x = 12{,}5 \text{ m}$$

Aufgabe 3

Für den Umfang des Quadrats mit der Seitenlänge r gilt:

$u_Q = 4 \cdot r$

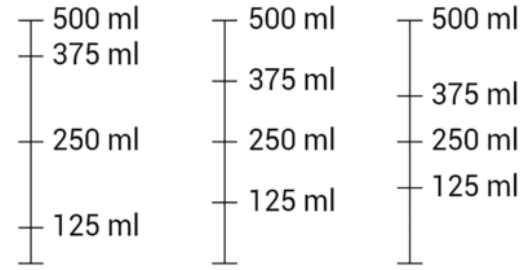
Für die Länge des Bogens des Halbkreises mit dem Radius r gilt:

$u_K = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot \frac{1}{2} = \pi \cdot r$

Da π ungefähr 3,14 ist und damit kleiner als 4, gilt auch: $\pi \cdot r < 4 \cdot r$.

- Damit ist gezeigt, dass Elisa Recht hat.

Aufgabe 4



☐ ☐ ☒

Aufgabe 5

Glücksrad: $P(\text{Gewinn}) = \frac{6}{10} = 60\ \%$

Würfel: $P(\text{Gewinn}) = \frac{6}{12} = 50\ \%$

- Die Gewinnwahrscheinlichkeit ist bei dem Glücksrad höher.

Aufgabe 6

Die gesuchte Zahl wird mit x bezeichnet. Dann ist 6x das Sechsfache der Zahl x. Außerdem ist $x^2 + 9$ die Summe aus dem Quadrat der Zahl x und 9.

$$6x = x^2 + 9 \qquad | -6x$$
$$0 = x^2 - 6x + 9$$
$$x^2 - 6x + 9 = 0$$

Es gilt p =-6 und q = 9. Mit der Lösungsformel folgt:

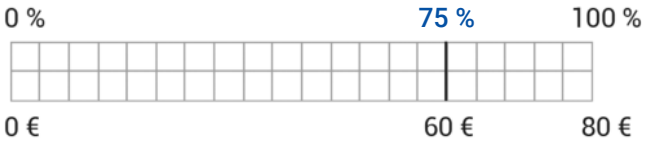
$$x_{1/2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$$
$$= -\frac{-6}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{-6}{2}\right)^2 - 9}$$
$$= 3 \pm \sqrt{0}$$
$$x = 3$$

- Die gesuchte Zahl ist 3.

Aufgabe 7

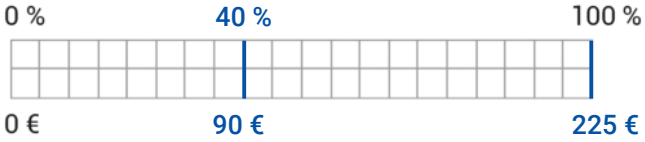
Erste Teilaufgabe:

$$p\ \% = \frac{W}{G} \cdot 100 = \frac{60}{80} \cdot 100 = \frac{3}{4} \cdot 100 = 0{,}75 \cdot 100 = 75\ \%$$



Zweite Teilaufgabe:

$G = \frac{W}{p\,\%} = \frac{90}{40\,\%} = \frac{90}{0{,}4} = 225\,€$



Aufgabe 8

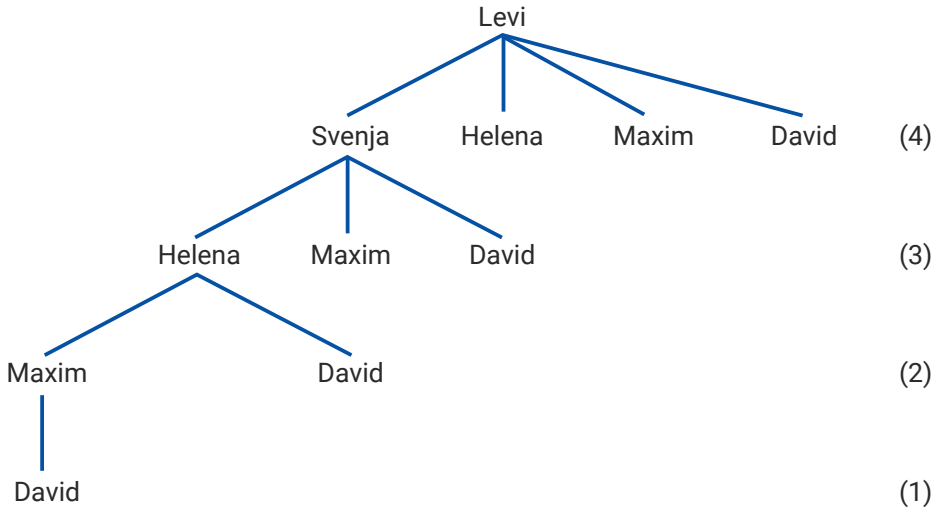
☐ Volumen = 2 · $\text{Volumen}_{\text{Würfel}}$ + $\text{Volumen}_{\text{Dreiecksprisma}}$

☒ Volumen = $\text{Volumen}_{\text{Würfel}}$ + $\text{Volumen}_{\text{Dreiecksprisma}}$

☐ Volumen = 2 · $\text{Volumen}_{\text{Dreiecksprisma}}$ – $\text{Volumen}_{\text{Würfel}}$

☒ Volumen = $\text{Volumen}_{\text{Würfel}} + \frac{1}{2} \cdot \text{Volumen}_{\text{Würfel}}$

Aufgabe 9



- Insgesamt werden (4 + 3 + 2 + 1)-mal, also zehnmal, die Hände geschüttelt.

Aufgabe 10

Um die gesuchte Parabelgleichung für p_1 zu ermitteln, muss man die Verschiebungen und Spiegelungen von p_2 ausgehend in umgekehrter Reihenfolge (also von hinten nach vorne) wieder rückgängig machen.

Die Parabel p_2 mit der Funktionsgleichung $y = -x^2 - 2$ wird also zunächst um 1 Einheit nach oben verschoben, dann erhält man eine Parabel p mit der Funktionsgleichung

$y = -x^2 - 2 + 1 = -x^2 - 1$.

Anschließend wird diese Parabel p an der x-Achse gespiegelt, dann erhält man die gesuchte Parabel p_1 mit der Funktionsgleichung p_1: $y = -(-x^2 - 1)$, also p_1: $y = x^2 + 1$.

Teil A2 (Pflichtteil)

Aufgabe 1

Im ersten Bild gibt es insgesamt 6 Streichhölzer. Von einem Bild zum nächsten kommen immer insgesamt 5 weitere Streichhölzer hinzu. Das heißt, dass das 7. Muster aus
$6 + 6 \cdot 5 = 6 + 30 = 36$ Streichhölzern besteht.

Thorbens Term $6 + 5 \cdot x$ für die Anzahl der Streichhölzer im x-ten Bild kann nicht stimmen, denn dann müssten im 1. Bild $6 + 5 \cdot 1 = 11$ Streichhölzer sein. Es sind aber nur 6 Streichhölzer.

Aufgabe 2

Erste Teilaufgabe:

(1) P(„graue und weiße Perlen“) = $\frac{3}{5} = 60\ \%$

(2) P(„mindestens eine und maximal drei weiße Perlen“) = $\frac{2}{5} = 40\ \%$

Zweite Teilaufgabe:

(1) P(„Perlenketten mit insgesamt genau 3 grauen Perlen“) = $\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{4} + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{4} = \frac{2}{20} = \frac{10}{100} = 10\ \%$

Aufgabe 3

Erste Teilaufgabe:

Lösungsweg	Beschreibung
(II) in (I) $-x + 3 \cdot -2x + 1 = 3$ $-x - 6x + 1 = 3$ $-7x + 1 = 3 \quad \vert -1$ $-7x = 2 \quad \vert -7$ $x = -5$	Beim Einsetzen für y wurde die Klammer um den Term (-2x + 1) vergessen. Beim letzten Umformungsschritt wurde 7 subtrahiert, hier hätte aber durch (-7) dividiert werden müssen.

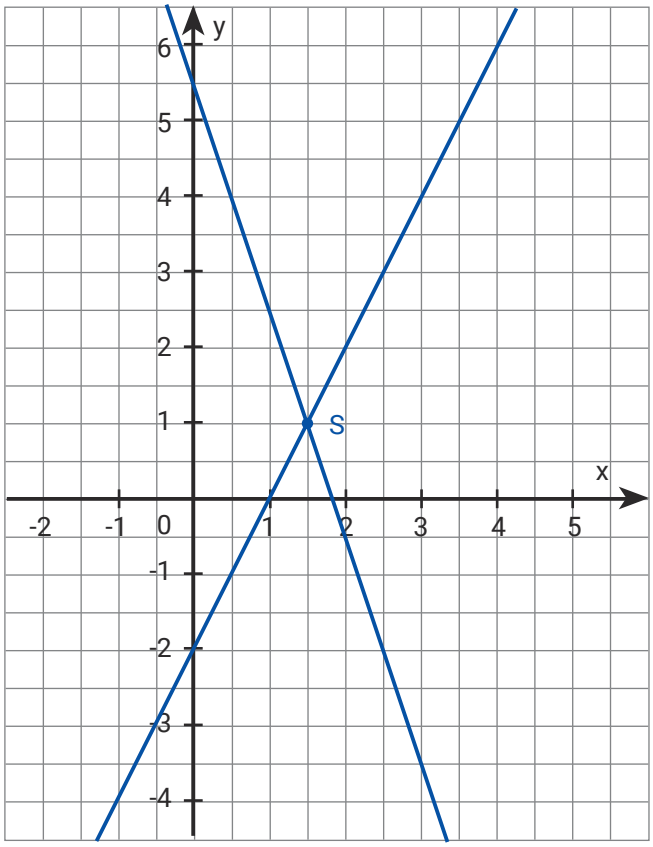
Zweite Teilaufgabe:

Umstellung der Gleichung (1) liefert die folgende Geradengleichung

$6x + 2y = 11 \quad | -6x$

$2y = -6x + 11 \quad | : 2$

$y = -3x + 5{,}5$



Die Koordinaten des Schnittpunkts lauten: x = 1,5 und y = 1.
Dies ist auch die Lösung des Gleichungssystems.

Aufgabe 4

Erste Teilaufgabe:

Die Funktionsgleichung der Parabel p_1 lautet: $y = x^2 - 4$.

Punktprobe mit P(-2,5 | 1,5):

$1{,}5 = (-2{,}5)^2 - 4$

$1{,}5 = 6{,}25 - 4$

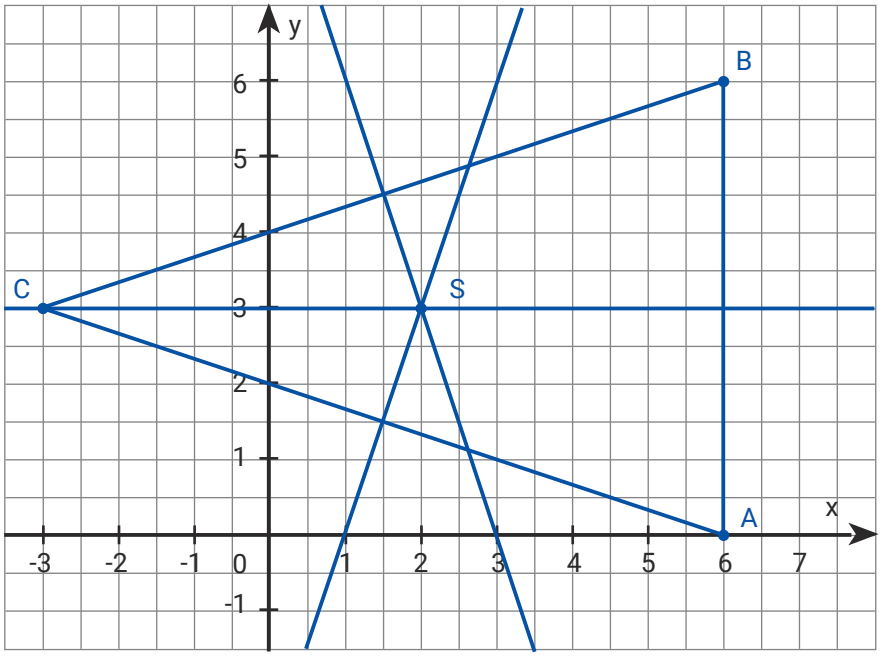
$1{,}5 = 2{,}25$

Da dies eine falsche Aussage ist, liegt der Punkt P nicht auf der Parabel p_1.

Zweite Teilaufgabe:

Thilo hat Recht. Der Scheitelpunkt S_2 der Parabel p_2 ist $S_2(0 | -2)$. Außerdem ist die Parabel p_2 wegen des Faktors $-\frac{1}{10}$ vor x^2 nach unten geöffnet. Damit ist der Scheitelpunkt der höchste Punkt der Parabel. Da dieser Scheitelpunkt unterhalb der x-Achse liegt, kann die Parabel niemals die x-Achse schneiden.

Aufgabe 5



Art des Dreiecks: Gleichschenkliges Dreieck
Schnittpunkt der Mittelsenkrechten S(2 | 3)

Aufgabe 6

Erste Teilaufgabe:

Laut Diagramm wird das Minimum der Temperatur mit 10° am Montag und das Maximum der Temperatur mit 25° am Samstag erreicht. Da der fehlende Temperaturwert für Mittwoch weder das Minimum noch das Maximum ist, kommen für Mittwoch nur ganzzahlige Werte zwischen 11° und 24° in Frage.

Zweite Teilaufgabe:

$59 = x \cdot 1{,}8 + 32$ | -32

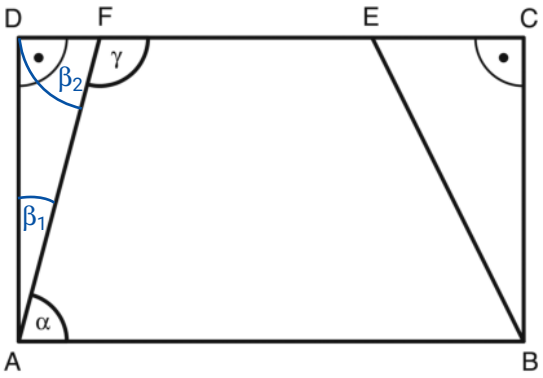
$27 = x \cdot 1{,}8$ | : 1,8

$15 = x$

Es ist also 15 °C in New York.

Aufgabe 7

Erste Teilaufgabe:



$\beta_1 = 90° - \alpha = 90° - 75° = 15°$

$\beta_2 = 180° - 90° - \beta_1 = 90° - 15° = 75°$

$\gamma = 180° - \beta_2 = 180° - 75° = 105°$

Zweite Teilaufgabe:

Die Länge der Strecke $\overline{AF}$ kann im Dreieck FDA mit dem Sinus berechnet werden:

$$\sin(75°) = \frac{30\text{ cm}}{\overline{AF}} \qquad | \cdot \overline{AF}$$

$$\sin(75°) \cdot \overline{AF} = 30\text{ „cm“} \qquad | : \sin(75°)$$

$$\overline{AF} = \frac{30\text{ cm}}{\sin(75°)}$$

$$\overline{AF} = 31{,}06\text{ cm}$$

Mit dem Satz des Pythagoras kann damit im Dreieck FDA die Länge der Strecke $\overline{DF}$ berechnet werden:

$$\overline{AD}^2 + \overline{DF}^2 = \overline{AF}^2 \qquad | -\overline{AD}^2$$

$$\overline{DF}^2 = \overline{AF}^2 - \overline{AD}^2 \qquad | \sqrt{\ }$$

$$\overline{DF} = \sqrt{\overline{AF}^2 - \overline{AD}^2}$$

$$\overline{DF} = \sqrt{31{,}06\text{ cm}^2 - 30\text{ cm}^2}$$

$$\overline{DF} = 8{,}05\text{ cm}$$

Für die Länge der Seite $\overline{EF}$ folgt damit:

$$\overline{EF} = \overline{CD} - \overline{DF} - \overline{CE}$$

$$\overline{EF} = 50\text{ cm} - 8{,}05\text{ cm} - 15\text{ cm}$$

$$\overline{EF} = 26{,}95\text{ cm}$$

Insgesamt folgt für den Umfang des Trapezes:

$$u = \overline{AB} + \overline{BE} + \overline{EF} + \overline{AF}$$
$$= 50\text{ cm} + 33{,}5\text{ cm} + 26{,}95\text{ cm} + 31{,}06\text{ cm}$$
$$= 141{,}51\text{ cm}$$

Aufgabe 8

Erste Teilaufgabe:

- [x] $800 \cdot 1{,}025 \cdot 1{,}025 \cdot 1{,}025$
- [ ] $800 \cdot 0{,}753$
- [ ] $800 \cdot 2{,}5\,\% \cdot 2{,}5\,\% \cdot 2{,}5\,\%$
- [x] $800 \cdot 1{,}025^3$

Zweite Teilaufgabe:

Schritt 1: Guthaben nach zwei Jahren: $600\text{ €} \cdot 1{,}016^2 = 619{,}35\text{ €}$

Schritt 2: Guthaben nach vier Jahren: $619{,}35\text{ €} \cdot 1{,}0225^2 = 647{,}53\text{ €}$

Am Ende des vierten Jahres beträgt ihr Guthaben 647,53 €

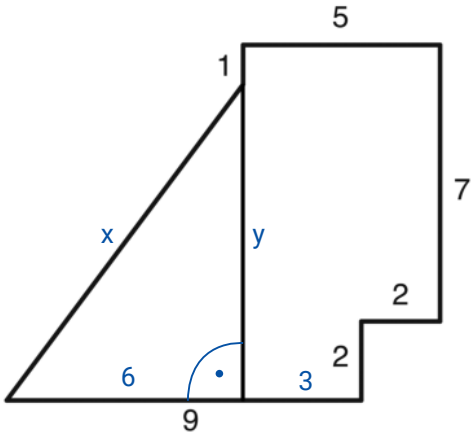
Alternativ könnte man das Guthaben nach vier Jahren auch in einem Schritt berechnen:
$600\text{ €} \cdot 1{,}016^2 \cdot 1{,}0225^2 = 647{,}54\text{ €}$. Die geringfügige Abweichung in den beiden Endergebnissen (um 1 Cent) ist eine Folge unterschiedlich durchzuführender Rundungen in den beiden Berechnungen.

Teil B (Wahlteil)

Aufgabe 1

a)

Erste Teilaufgabe:



In dem eingezeichneten rechtwinkligen Dreieck gilt:

$y = 7 + 2 - 1$

$y = 8$ cm

Außerdem gilt mit dem Satz des Pythagoras:

$x^2 = 6^2 + 8^2$

$x^2 = 36 + 64$

$x^2 = 100$ $\quad | \sqrt{\ }$

$x = 10$ cm

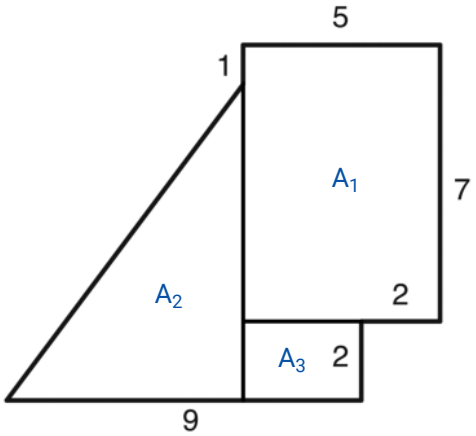
Damit gilt für den Umfang der Figur:

$U = 9 + 2 + 2 + 7 + 5 + 1 + 10$

$U = 36$ cm

Zweite Teilaufgabe:

Die Figur wurde in die folgenden Teilflächen zerlegt:

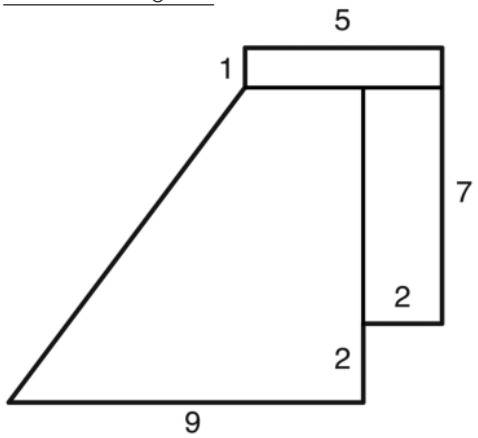


Mit dem Term $5 \cdot 7$ wird der Flächeninhalt A_1 des Rechtecks berechnet.

Mit dem Term $\frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 8$ wird der Flächeninhalt A_2 des Dreiecks berechnet.

Mit dem Term $3 \cdot 2$ wird der Flächeninhalt A_3 des Rechtecks berechnet.

Dritte Teilaufgabe:



Term: $5 \cdot 1 + 6 \cdot 2 + \frac{1}{2} \cdot (3 + 9) \cdot 8$

Vierte Teilaufgabe:

$a \cdot b = 108$

$3b \cdot b = 108$

$3b^2 = 108 \quad | : 3$

$b^2 = 36 \quad | \sqrt{\ }$

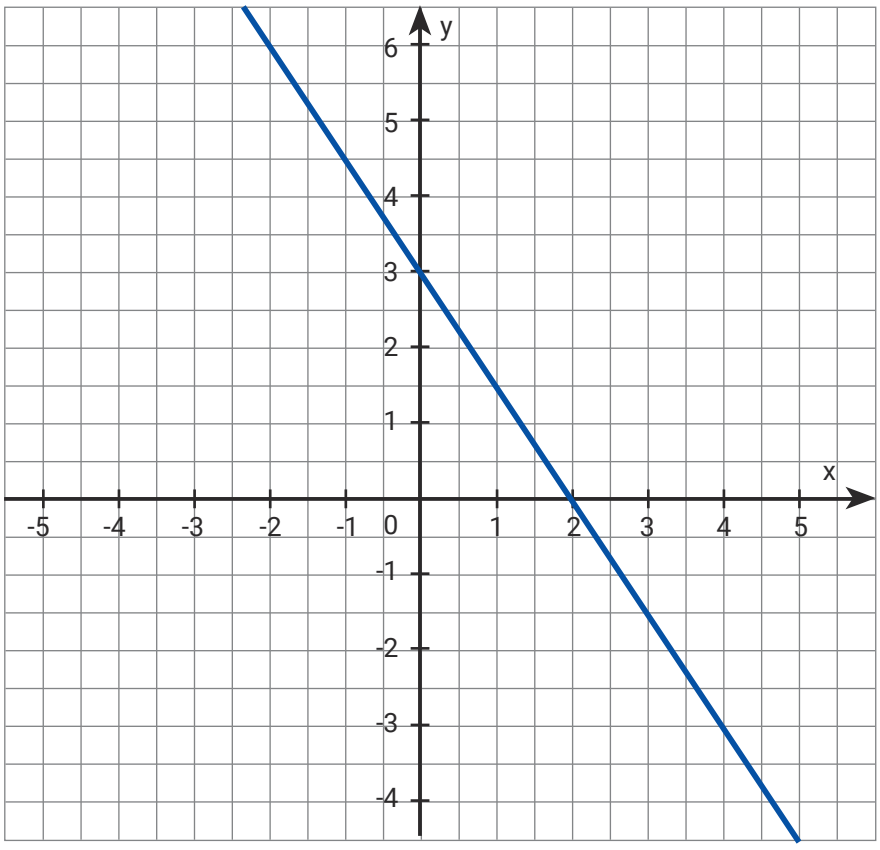
$b = 6$

Daraus folgt $a = 3 \cdot b = 3 \cdot 6 = 18$

Das Rechteck hat die Seitenlängen a = 18 cm und b = 6 cm.

b)

Erste Teilaufgabe:



Zweite Teilaufgabe:

Die Werte in der Tabelle zeigen: Wenn der x-Wert um 1 erhöht wird, steigt der zugehörige y-Wert immer um 3. Das bedeutet, dass die Steigung m der linearen Funktion y = mx + c gleich 3 sein muss, also y = 3x + c. Das c stellt den y-Achsenabschnitt dar, also den Funktionswert an der Stelle x = 0. Laut Tabelle ist dieser y-Wert gleich 1. Daraus folgt: y = 3x + 1.

Dritte Teilaufgabe:

Anzahl aller Kombinationsmöglichkeiten: $10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^4 = 10\,000$

Vierte Teilaufgabe:

Kombinationsmöglichkeiten: 0123; 2345; 4567; 6789

Fünfte Teilaufgabe:

Es gibt insgesamt 10 000 Kombinationsmöglichkeiten (siehe Teilaufgabe 1). Darunter gibt es genau 10 Kombinationsmöglichkeiten, bei denen alle Ziffern gleich sind. Damit gilt für die gesuchte Wahrscheinlichkeit

$$P(\text{„alle Ziffern sind gleich“}) = \frac{10}{10\,000} = \frac{1}{1000} = 0{,}1\ \%$$

Aufgabe 2

a)

Erste Teilaufgabe:

$$\overline{RS}^2 = \left(\frac{2}{3} \cdot 3\right)^2 + \left(\frac{3}{2}\right)^2 \qquad | \sqrt{\ }$$

$$\overline{RS} = \sqrt{\left(\frac{2}{3} \cdot 3\right)^2 + \left(\frac{3}{2}\right)^2}$$

$$\overline{RS} = 2{,}5$$

$$\overline{ST}^2 = \left(\frac{3}{2}\right)^2 + 3^2 \qquad | \sqrt{\ }$$

$$\overline{ST} = \sqrt{\left(\frac{3}{2}\right)^2 + 3^2}$$

$$\overline{ST} = 3{,}35$$

$$\cos(20°) = \frac{2 \cdot 3}{\overline{TU}} \qquad | \overline{TU}$$

$$\cos(20°) \cdot \overline{TU} = 6 \qquad | : \cos(20°)$$

$$\overline{TU} = \frac{6}{\cos(20°)}$$

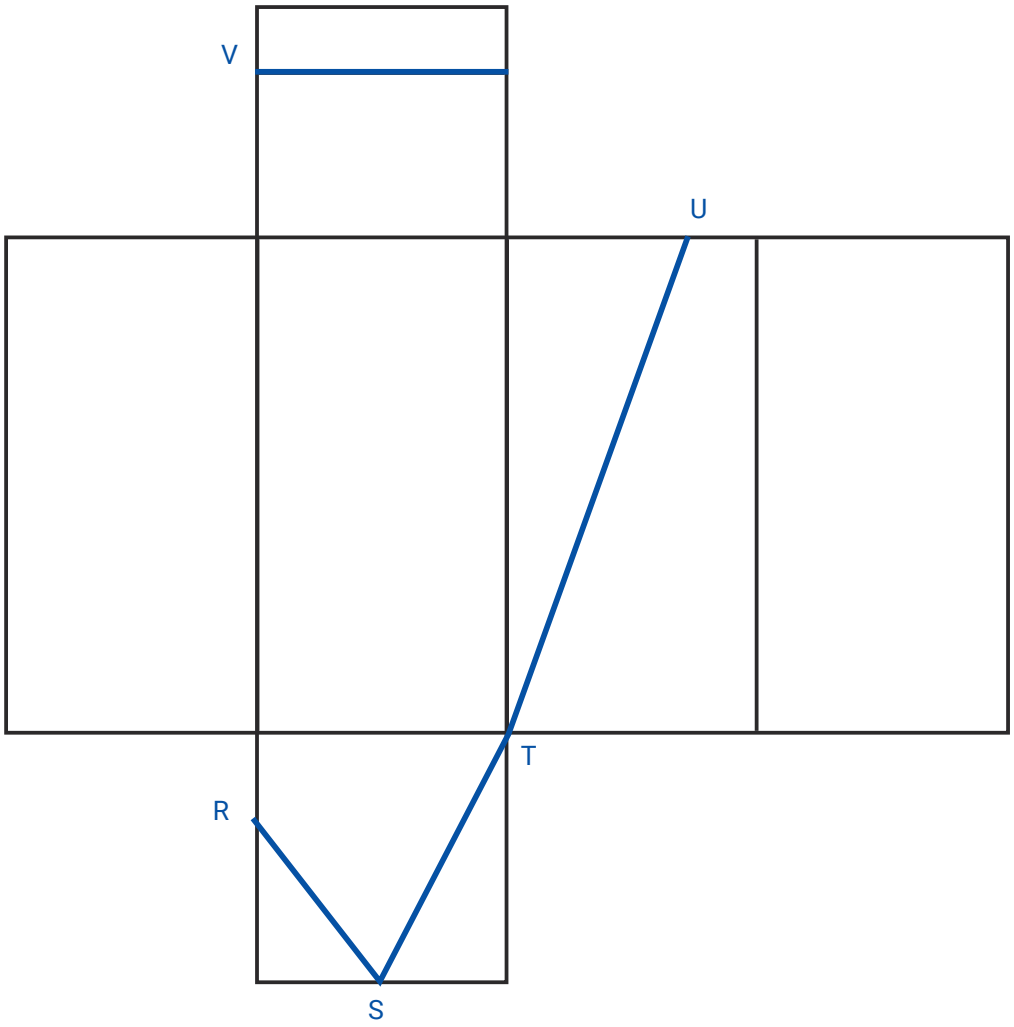
$$\overline{TU} = 6{,}39$$

$$\overline{UV} = 3$$

Insgesamt ergibt sich damit die Länge des Streckenzugs:

2,5 + 3,35 + 6,39 + 3 = 15,24 cm

Zweite Teilaufgabe:



Dritte Teilaufgabe:

Emils Behauptung ist falsch. Bei einer Verdopplung der Seitenlängen der Grundfläche vervierfacht sich das Volumen V_P des Prismas:

$V_2 = (2a)^2 \cdot h = 4 \cdot a^2 \cdot h = 4 \cdot V_P$

b)

Erste Teilaufgabe:

Da es sich um eine nach unten geöffnete und verschobene Normalparabel handelt, ist der Ansatz für ihre Funktionsgleichung $y = -x^2 + c$. Zur Bestimmung von c hilft eine Punktprobe mit einem beliebigen Punkt aus der Wertetabelle. Hier wird der Punkt (2 | -5) verwendet:

$-5 = -2^2 + c$

$-5 = -4 + c \qquad | + 4$

$c = -1$

Die Parabel hat folglich die Funktionsgleichung $y = -x^2 - 1$.

Zweite Teilaufgabe:

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	-10	-5	-2	-1	-2	-5	-10

Dritte Teilaufgabe:

Till hat nicht Recht. Da c auch positive Werte annehmen könnte, läge der Scheitelpunkt S(0 | c) oberhalb der x-Achse. Dies bedeutet, dass die Parabel auch positive y-Werte haben kann.

Vierte Teilaufgabe:

$(3x + 6) \cdot (4 - 2x) = 0$ | ausmultiplizieren

$12x - 6x^2 + 24 - 12x = 0$ | vereinfachen

$-6x^2 + 24 = 0$ | -24

$-6x^2 = -24$ | $: (-6)$

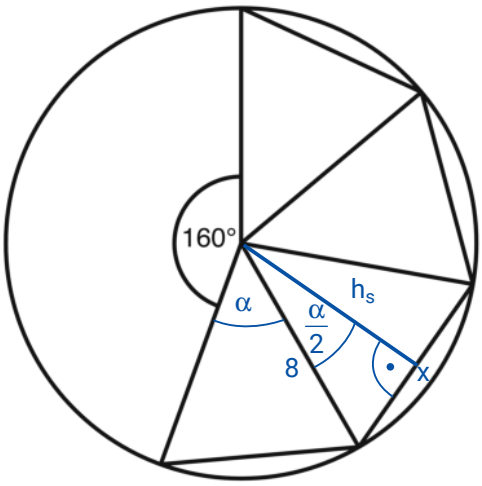
$x^2 = 4$ | $\sqrt{\ }$

$x_1 = -2; x_2 = 2$

Aufgabe 3

a)

Erste Teilaufgabe:



Bestimmung des Winkels α (siehe Zeichnung):

$360° - 160° = 200°$

$\alpha = 200° : 4 = 50°$

Bestimmung der Grundseite x eines der 4 gleichschenkligen Seitendreiecke (siehe Zeichnung):

$$\sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \frac{\frac{x}{2}}{8}$$

$$\sin\left(\frac{50°}{2}\right) = \frac{x}{16}$$

$\sin(25°) = \frac{x}{16}$ | $\cdot 16$

$16 \cdot \sin(25°) = x$ | $\cdot 16$

$x = 6{,}76$ cm

Bestimmung der Höhe h_s eines der 4 Seitendreiecke (siehe Zeichnung):

$$h_s^2 + \left(\frac{x}{2}\right)^2 = r^2$$

$$h_s^2 + \left(\frac{6{,}76}{2}\right)^2 = 8^2 \qquad \left| -\left(\frac{6{,}76}{2}\right)^2 \right.$$

$$h_s^2 = 8^2 - \left(\frac{6{,}76}{2}\right)^2 \qquad \left| \sqrt{\ } \right.$$

$$h\frac{2}{s} = \sqrt{8^2 - \left(\frac{6{,}76}{2}\right)^2}$$

$$h_s = 7{,}25 \text{ cm}$$

Damit lässt sich schließlich die Oberfläche der Pyramide berechnen:

$$O = 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot x \cdot h_s + x^2$$

$$= 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot 6{,}76 \cdot 7{,}25 + 6{,}76^2$$

$$= 143{,}72 \text{ cm}^2$$

Zweite Teilaufgabe:

- [x] $\frac{\overline{AE}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{AD}}{\overline{AC}}$
- [ ] $\frac{\overline{AE}}{\overline{AD}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}$
- [ ] $\frac{\overline{CF}}{\overline{CA}} = \frac{\overline{CE}}{\overline{CA}}$
- [x] $\frac{\overline{FE}}{\overline{CE}} = \frac{\overline{AE}}{\overline{DE}}$

Dritte Teilaufgabe:

Eine mögliche Verhältnisgleichung (von vielen):

$$\frac{\overline{AF}}{\overline{BE}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}$$

b)

Erste Teilaufgabe:

Frau Steiner hat beide Rabatte vom selben Grundwert abgezogen.

Der Grundwert vermindert sich jedoch nach der ersten Preissenkung. Der zweite Rabatt muss daher vom neuen Grundwert abgezogen werden.

Zweite Teilaufgabe:

Der Kaufpreis nach 15 % Rabatt ist 85 % von 5200 €:

$$W = 5200 \cdot \frac{85}{100}$$

$$W = 4420 \text{ €}$$

Der Endpreis nach 2 % Skonto ist 98 % von 4420 €:

$$W = 4420 \cdot \frac{98}{100}$$

$$W = 4331{,}60 \text{ €}$$

Nach dem Angebot des Fahrradhändlers kostet das E-Bike nun noch 4331,60 €.

Dritte Teilaufgabe:

$$V_{Kugel} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot (25\ cm)^3$$
$$= 65\,449{,}85\ cm^3$$

Da das Volumen der Kugel so groß ist wie das des Kegels, lässt sich damit der Radius des Kegels berechnen:

$$65\,449{,}85\ cm^3 = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot 2 \cdot 25\ cm$$

$$65\,449{,}85\ cm^3 = 52{,}36\ cm \cdot r^2 \qquad |:52{,}36\ cm$$

$$1\,250\ cm^2 = r^2 \qquad |\sqrt{\ }$$

$$35{,}36\ cm = r_{Kegel}$$

Damit lässt sich der Winkel α mit dem Tangens berechnen:

$$\tan(\alpha) = \frac{h}{r_{Kegel}}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{50\ cm}{35{,}36\ cm} \qquad |\ \tan^{-1}$$

$$\alpha = 54{,}73°$$

Vierte Teilaufgabe:

☐ Das Volumen des Kegels bleibt gleich.

☒ Das Volumen des Kegels vergrößert sich.

☐ Das Volumen des Kegels verkleinert sich.

hutt.lernhilfen ist eine Marke der
Bergmoser + Höller Verlag AG

Karl-Friedrich-Str. 76
52072 Aachen
DEUTSCHLAND
T 0241-93888-123
F 0241-93888-188
E kontakt@buhv.de
www.buhv.de
Umsatzsteuer-Id.Nr.: DE 123600266
Verkehrsnummer: 10508
Handelsregister Aachen HRB 8580

Vorstand:
Andreas Bergmoser
Michael Bruns

Aufsichtsratsvorsitz:
Holger Knapp

Autorin:
Ulrike Jungmann

Lektorat:
Magdalena Noack
Svenja Lückerath

© Alle Rechte vorbehalten.
Fotomechanische Wiedergabe
nur mit Genehmigung des
Herausgebers.

Ausgabe 2024/2025