Teil A1 (Pflichtteil)

Hinweis: Alle Aufgaben sind zu bearbeiten.
Aufgaben, die mit diesem Schreibsymbol ✎ versehen sind, dürfen direkt auf dem Aufgabenblatt gelöst werden.

Zugelassene Hilfsmittel: Zeichengeräte

Aufgabe 1

- Welches dieser Dreiecke hat **keinen** rechten Winkel? **1 P**

  (A) a = 5 cm, b = 12 cm und c = 13 cm

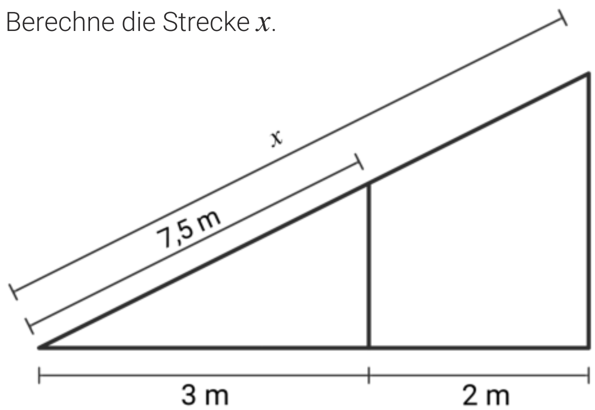
  (B) a = 15 cm, b = 12 cm und c =9 cm

  (C) a = 5 cm, b = 7 cm und c = 9 cm

- Begründe deine Entscheidung.

Aufgabe 2

Berechne die Strecke x. **1 P**

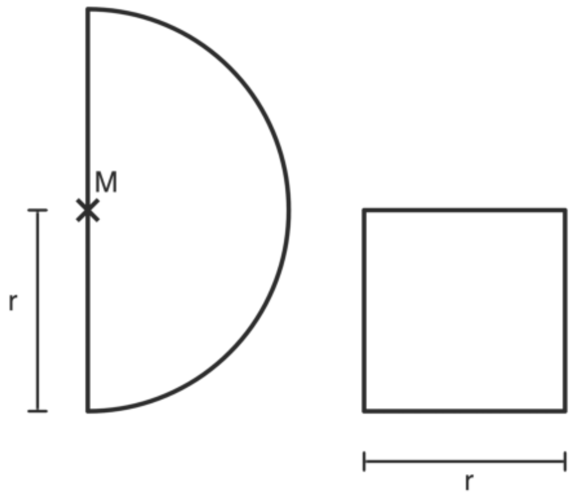


(Skizze nicht maßstabsgetreu)

Aufgabe 3

Die Seiten eines Quadrats und der Radius eines Halbkreises sind gleich lang. **1 P**
Elisa behauptet: „Der Umfang des Quadrats ist größer als die Länge des Kreisbogens."

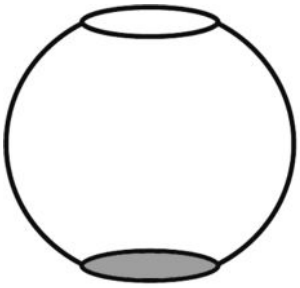
- Zeige, dass Elisa Recht hat.

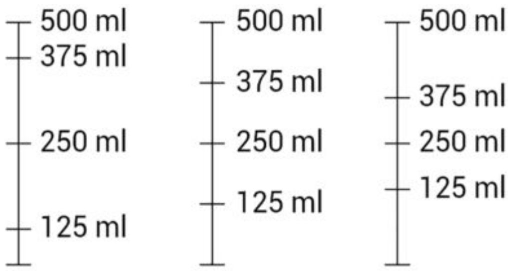


(Skizzen nicht maßstabsgetreu)

Aufgabe 4

Welche Maßeinteilung passt zum dargestellten Gefäß? **1 P**





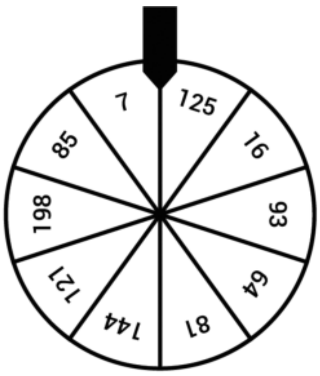
☐ ☐ ☐

(Skizzen nicht maßstabsgetreu)

- Kreuze die passende Maßeinteilung an.

Aufgabe 5

Gegeben sind folgende Zufallsgeräte: **1 P**



(Zahlen von 1 bis 12)

Gewinn: Drehen einer ungeraden Zahl	Gewinn: Würfeln eines Teilers von 12

Bei welchem Zufallsgerät ist die Wahrscheinlichkeit für einen Gewinn höher?

- Begründe deine Entscheidung.

Aufgabe 6

„Das Sechsfache einer Zahl ist genauso groß wie die Summe aus dem Quadrat der Zahl und 9." **1 P**

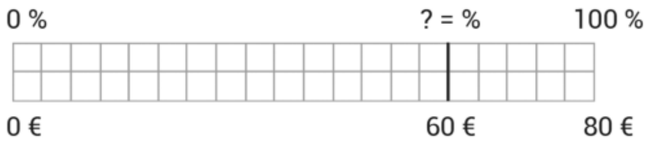
- Löse das Zahlenrätsel mithilfe einer Gleichung.

Aufgabe 7

Justus stellt die folgende Textaufgabe mit dem Prozentstreifen dar: **1 P**

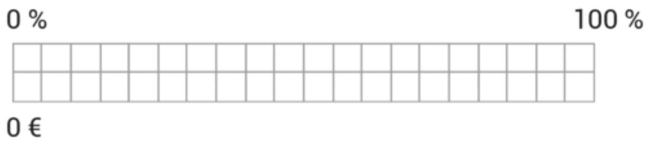
Eine Hose kostet statt 80 € nur noch 60 €.

Wie viel Prozent des alten Preises sind das?



Eine Jacke wurde um 60 % reduziert und kostet jetzt 90 €.

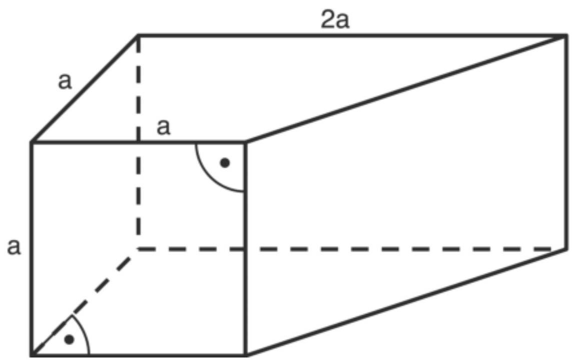
Wie viel Euro hat die Jacke ursprünglich gekostet?



- Stelle die gegebenen Größen und die gesuchte Größe der zweiten Textaufgabe am Prozentstreifen dar.

Aufgabe 8

Welche der folgenden Terme passen zum Volumen des Trapezprimas? Kreuze an. **1 P**



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

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

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

☐ Volumen = Volumen$_{\text{Würfel}}$ + $\frac{1}{2}$ · Volumen$_{\text{Würfel}}$

Aufgabe 9

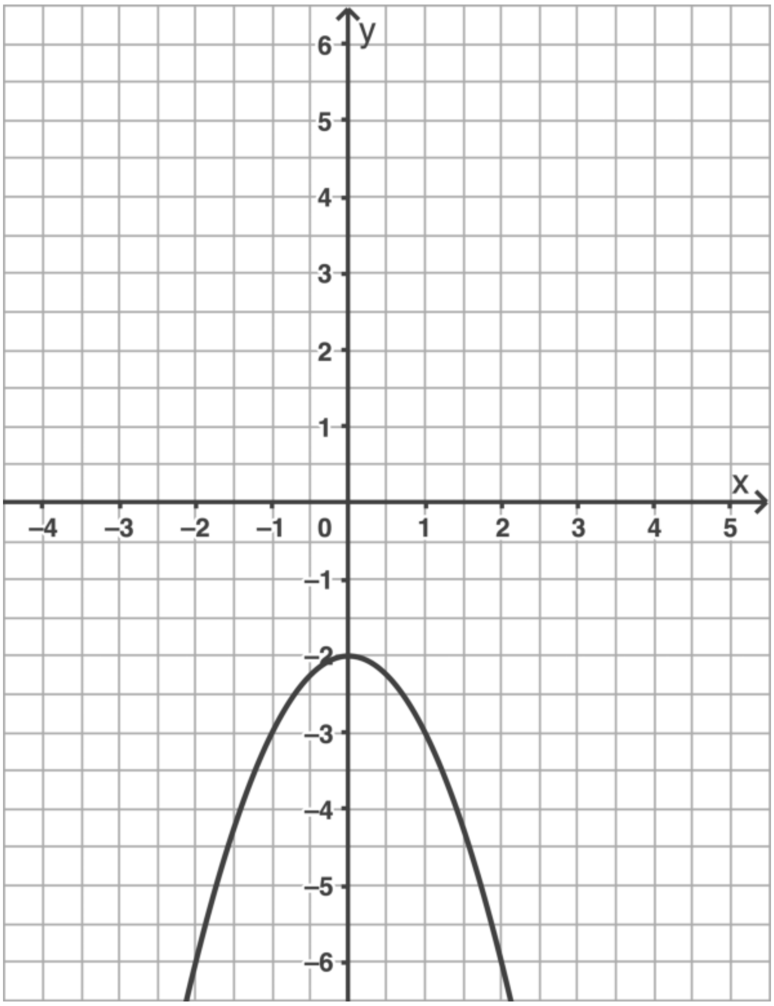
Levi, Svenja, Helena, Maxim und David gehen in den Urlaub. Jedes Kind verabschiedet sich von jedem anderen Kind mit einem Handschlag. **1 P**

- Erstelle eine Skizze, in der zu erkennen ist, wie oft die Hände geschüttelt werden.

Aufgabe 10

Eine Parabel p_1 wurde zuerst an der x-Achse gespiegelt und dann um eine Einheit nach unten verschoben. **1 P**

Die dabei entstandene Parabel p_2 hat die Funktionsgleichung $y = -x^2 - 2$



- Gib die Funktionsgleichung der Parabel p_1 an.

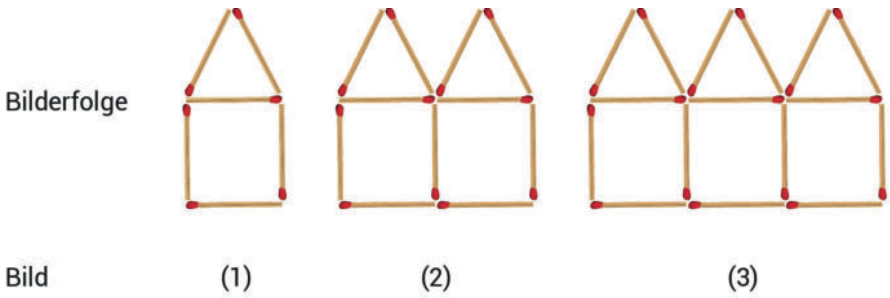
Teil A2 (Pflichtteil)

Hinweis: In Teil A2 sind alle Aufgaben zu bearbeiten.
Aufgaben, die mit diesem Schreibsymbol ✎ versehen sind, dürfen direkt auf dem Aufgabenblatt gelöst werden.

Zugelassene Hilfsmittel: wissenschaftlicher Taschenrechner (nicht programmierbar), Formelsammlung, Zeichengeräte

Aufgabe 1

Die Abbildung zeigt eine Bilderfolge aus Streichhölzern. **2 P**



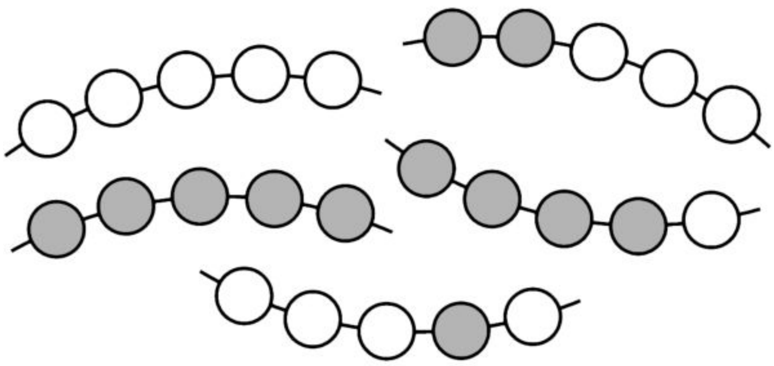
- Bestimme die Anzahl der Streichhölzer im 7. Bild.

  Thorben hat den Term $6 + 5 \cdot x$ aufgestellt, um die Anzahl der Streichhölzer im x-ten Bild zu bestimmen. Stimmt Thorbens Term?

- Begründe deine Entscheidung.

Aufgabe 2

Diese Perlenketten liegen in einem Behälter und werden blind gezogen. **3 P**



- Bestimme die prozentuale Wahrscheinlichkeit, sodass die gezogene Perlenkette beim einmaligen Ziehen ...

  (1) graue und weiße Perlen enthält.

  (2) mindestens eine und maximal drei weiße Perlen enthält.

  Es wird zweimal ohne Zurücklegen gezogen.

- Berechne die Wahrscheinlichkeit, dass Perlenketten mit insgesamt genau 3 grauen Kugeln gezogen werden.

Aufgabe 3

Gegeben ist das lineare Gleichungssystem: **3 P**

(I) $-x + 3y = 3$

(II) $y = -2x + 1$

Beim Berechnen des x-Wertes des linearen Gleichungssystems wurden Fehler gemacht.

- Markiere die Fehler und beschreibe, was falsch gemacht wurde.

Lösungsweg	Beschreibung
(II) in (I) $-x + 3 \cdot -2x + 1 = 3$ $-x - 6x + 1 = 3$ $-7x + 1 = 3 \quad \mid -1$ $-7x = 2 \quad \mid -7$ $x = -5$	

Gegeben ist folgendes Gleichungssystem:

(I) $6x + 2y = 11$

(II) $y = 2x - 2$

- Löse das Gleichungssystem zeichnerisch und gib die Lösung an.

Aufgabe 4

Eine Normalparabel p_1 hat den Scheitelpunkt $S(0 \mid -4)$. **2 P**

- Überprüfe, ob der Punkt $P(-2{,}5 \mid 1{,}5)$ auf der Parabel p_1 liegt.

  Thilo behauptet: „Die Parabel p_2 mit der Funktionsgleichung $y = -\frac{1}{10}x^2 - 2$ hat keine Schnittpunkte mit der x-Achse." Hat er Recht?

- Begründe deine Entscheidung durch Argumentation.

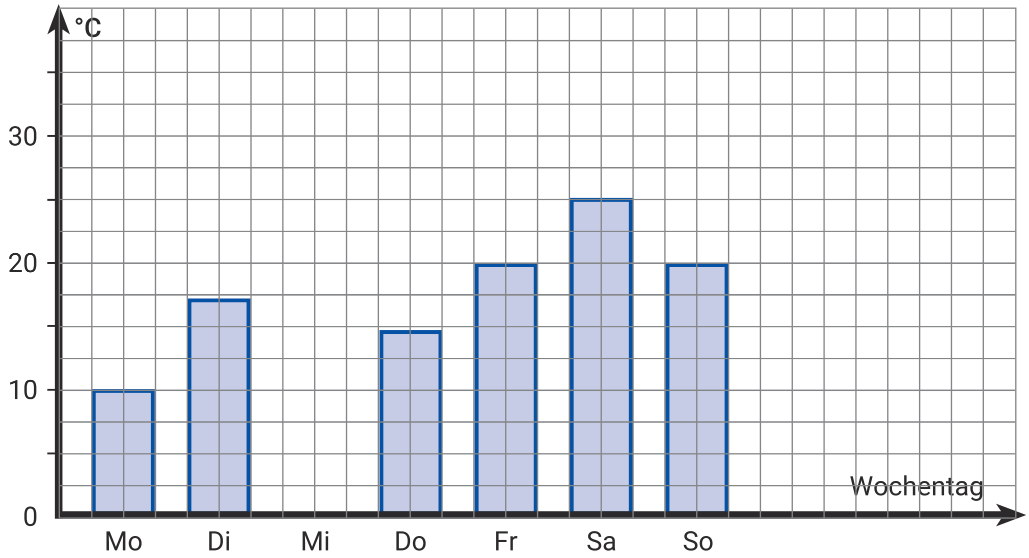
Aufgabe 5

Führe folgende Anweisungen durch: **3 P**

- Zeichne die Punkte $A(6 \mid 0)$, $B(6 \mid 6)$ und $C(-3 \mid 3)$ in ein Koordinatensystem (1 LE = 1 cm).
- Verbinde die Punkte zu einem Dreieck und gib die besondere Art des Dreiecks an.
- Zeichne alle Mittelsenkrechten ein.
- Gib den Schnittpunkt S der Mittelsenkrechten an.

Aufgabe 6

Das Säulendiagramm zeigt die Tageshöchsttemperaturen (°C) einer Woche. **2 P**



(Skizze nicht maßstabsgetreu)

Welche ganzzahligen Temperaturwerte sind für Mittwoch möglich, wenn der fehlende Wert weder das Minimum noch das Maximum ist?

- Begründe deine Entscheidung.

In den USA werden Temperaturen in Fahrenheit (°F) angegeben.

Es gilt: $\boxed{°F = °C \cdot 1{,}8 + 32}$

- Berechne die Temperatur in °C, wenn es in New York 59 °F hat.

Aufgabe 7

Im Rechteck *ABCD* ist das Trapez *ABEF* eingezeichnet. **2 P**

Es gilt:

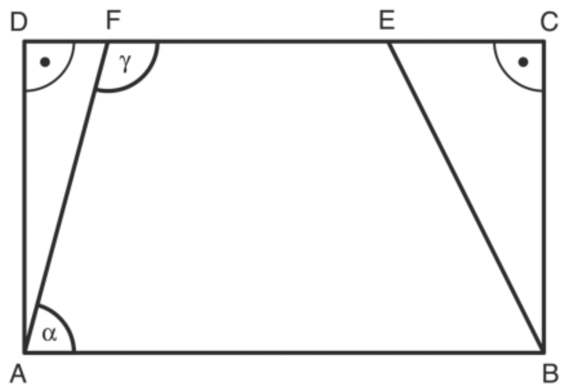
$\overline{AB} = 50$ cm

$\overline{BC} = 30$ cm

$\overline{BE} = 33{,}5$ cm

$\overline{CE} = 15$ cm

$\alpha = 75°$



(Skizze nicht maßstabsgetreu)

- Zeige, dass der Winkel $\gamma = 105°$ beträgt.
- Berechne den Umfang des Trapezes.

Aufgabe 8

Kim legt 800 € für 3 Jahre zu einem Zinssatz von 2,5 % bei ihrer Bank an (Zinsen werden mitverzinst). **2 P**

Mit welchen Termen kann das Endkapital nach 3 Jahren berechnet werden?

- Kreuze an.

☐ $800 \cdot 1{,}025 \cdot 1{,}025 \cdot 1{,}025$

☐ $800 \cdot 0{,}75^3$

☐ $800 \cdot 2{,}5\,\% \cdot 2{,}5\,\% \cdot 2{,}5\,\%$

☐ $800 \cdot 1{,}025^3$

Elif legt bei ihrer Bank 600 € für 4 Jahre an (Zinsen werden mitverzinst).

1. und 2. Jahr	3. und 4. Jahr
1,6 %	2,25 %

- Berechne, wieviel Geld Elif nach Ablauf der 4 Jahre erhält.

Teil B (Wahlteil)

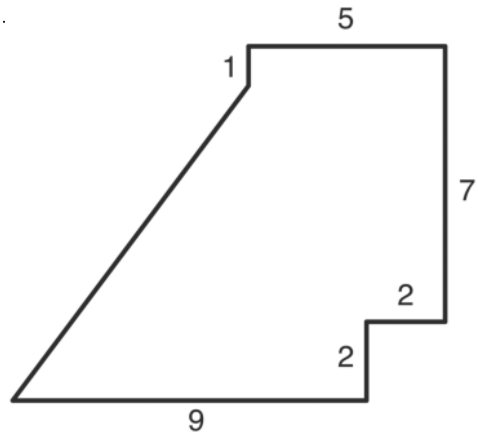
Hinweis: In Teil B sind **zwei** der drei Aufgaben zu bearbeiten.

Zugelassene Hilfsmittel: wissenschaftlicher Taschenrechner (nicht programmierbar), Formelsammlung, Zeichengeräte

Aufgabe 1

a) Gegeben ist die zusammengesetzte Figur (Maße in cm). **5 P**

Zeige, dass der Umfang der Figur 36 cm beträgt.



(Skizze nicht maßstabsgetreu)

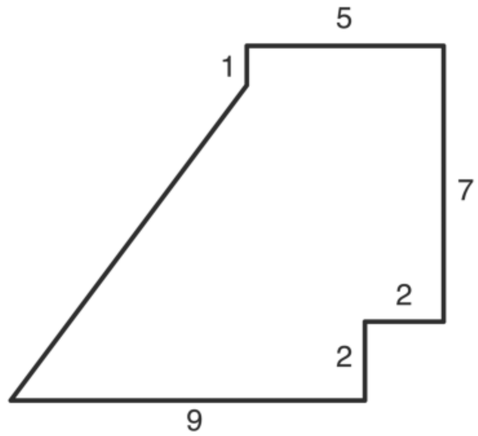
Ludwig hat folgenden Term aufgestellt, um den Flächeninhalt der Figur zu bestimmen.

Term: $5 \cdot 7 + \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 8 + 3 \cdot 2$

- Erkläre, wie Ludwig zu diesem Term gekommen ist.

Finde einen weiteren möglichen Lösungsweg, um den Flächeninhalt der Figur zu bestimmen.

- Veranschauliche deinen Lösungsweg in der Skizze.
- Gib dazu den passenden Term an.



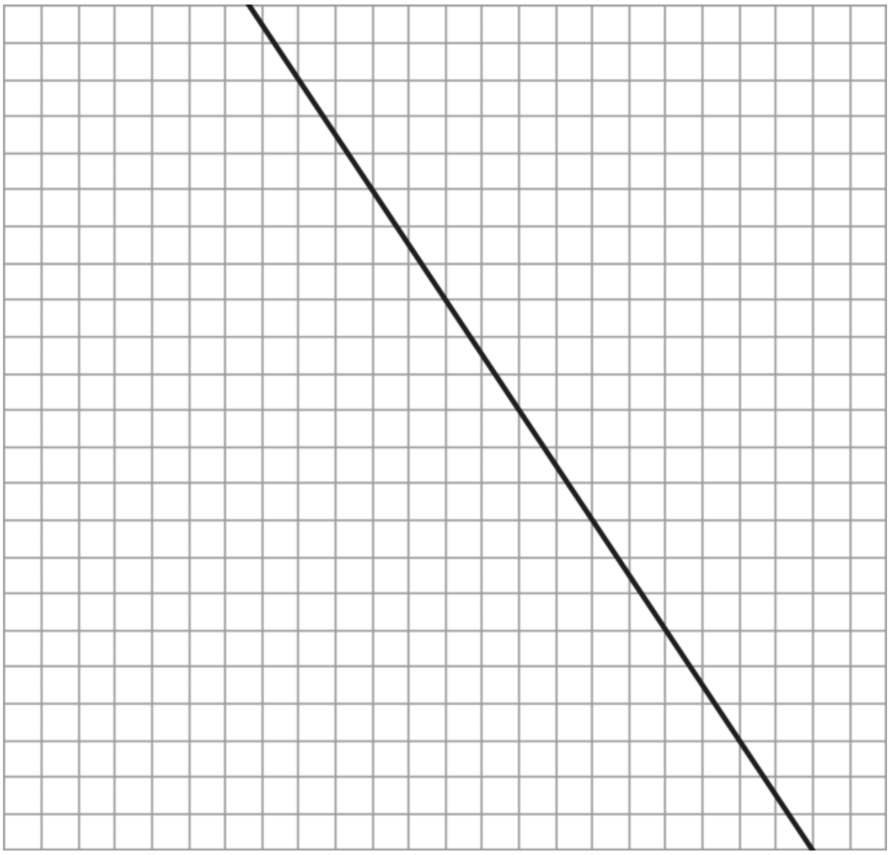
(Skizze nicht maßstabsgetreu)

Term: ______________________________

Ein Rechteck hat einen Flächeninhalt von 108 cm^2.
Die Seite a ist dreimal so lang wie die Seite b.

- Bestimme die Seitenlänge a und b des Rechtecks.

b) Eine Gerade mit der Funktionsgleichung $y = -1{,}5x + 3$ wurde gezeichnet. **5 P**



▸ Zeichne ein vollständig beschriftetes Koordinatensystem so ein, dass der Graph der Funktionsgleichung korrekt eingetragen ist.

Gegeben ist eine Wertetabelle einer linearen Funktion.

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	-8	-5	-2	1	4	7	10

▸ Beschreibe anhand der Wertetabelle, wie die Funktionsgleichung dieser linearen Funktion bestimmt werden kann.

Luca hat sich ein Fahrradschloss gekauft. Das Schloss besitzt 4 Einstellringe mit den Ziffern von 0 bis 9. Bei der Zahlenkombination kann jede Ziffer mehrfach vorkommen.

▸ Berechne die Anzahl aller Kombinationsmöglichkeiten.

Leider hat Luca seine Zahlenkombination vergessen.
Er kann sich nur an Folgendes erinnern:

- Die Ziffern wurden von links nach rechts immer um eins größer.
- Die letzte Ziffer ist eine ungerade Zahl.

▸ Gib alle Kombinationsmöglichkeiten an.

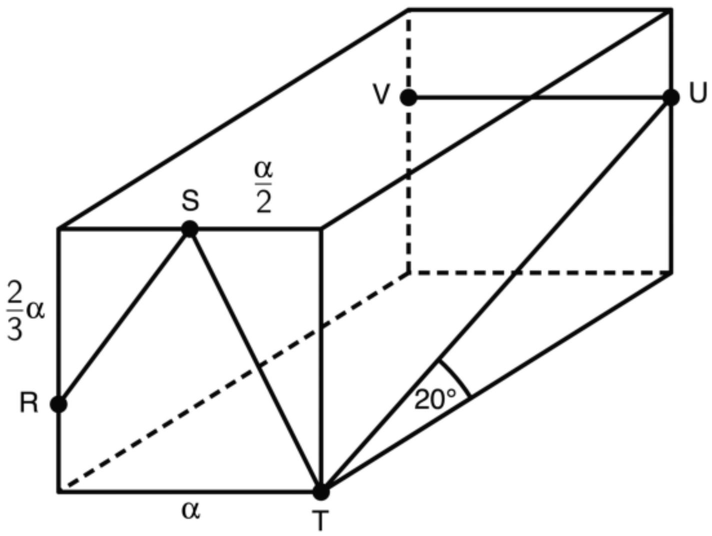
Am Fahrradschloss wird blind eine Zahlenkombination eingestellt.

▸ Bestimme die prozentuale Wahrscheinlichkeit, dass alle vier Ziffern gleich sind.

Aufgabe 2

a) Auf der Oberfläche des quadratischen Prismas mit a = 3 cm und h = 2a liegt der Streckenzug $RSTUV$. **5 P**

- Berechne die Länge des Streckenzuges $RSTUV$.
- Zeichne das Netz des Prismas und trage den Streckenzug ein.



(Skizze nicht maßstabsgetreu)

Emil behauptet: „Wenn man die beiden Seitenlängen der Grundfläche des Prismas verdoppelt, verdoppelt sich auch das Volumen des Prismas."

- Nimm Stellung und begründe deine Entscheidung.

b) Zu einer verschobenen, nach unten geöffneten Normalparabel gehört folgende Wertetabelle: **5 P**

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

- Bestimme die Funktionsgleichung der Parabel.
- Vervollständige die Wertetabelle. ✎

Till behauptet: „Jede nach unten geöffnete Normalparabel der Form $y = -x^2 + c$ ($c \neq 0$) besitzt nur negative y-Werte". Hat Till Recht?

- Begründe deine Entscheidung durch Argumentation.

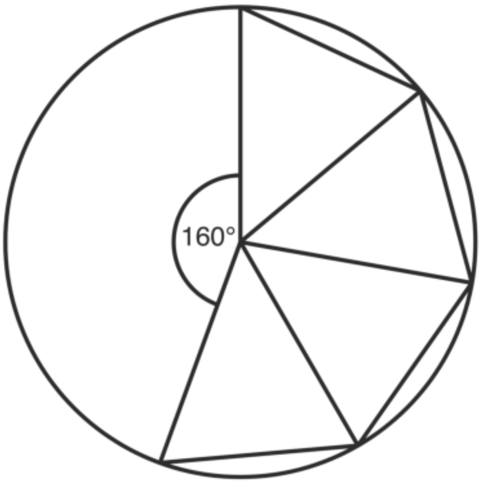
$(3x + 6) \cdot (4 - 2x) = 0$

- Löse die Gleichung.

Aufgabe 3

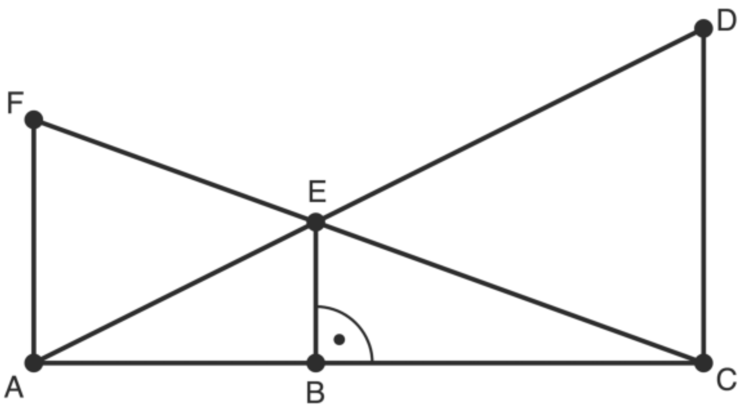
a) In einen Kreis mit dem Radius 8 cm wurde der Mantel einer quadratischen Pyramide eingezeichnet. **5 P**

- Berechne die Oberfläche der Pyramide.



(Skizze nicht maßstabsgetreu)

In der Abbildung gilt: $\overline{AF} \,||\, \overline{BE} \,||\, \overline{CD}$



(Skizze nicht maßstabsgetreu)

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

- Kreuze die richtigen Verhältnisgleichungen an.
- Stelle eine Verhältnisgleichung zur Berechnung von $\overline{AF}$ auf. Verwende hierzu den 2. Strahlensatz.

$\frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$

b) Frau Steiner möchte sich ein neues E-Bike für 5200,00 € kaufen. **5 P**

Ein Fahrradhändler wirbt mit folgender Rabattaktion:

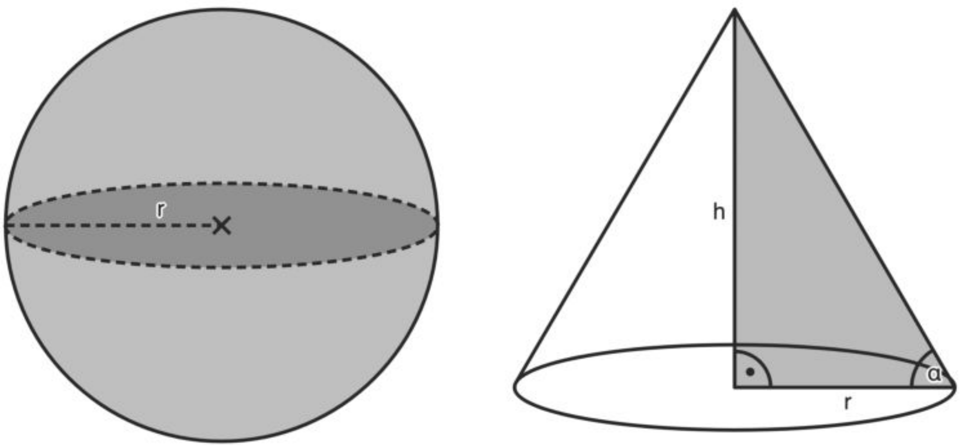
> 15 % Rabatt bei Kauf eines E-Bikes!!!
>
> Bei Barzahlung gibt es nochmals 2 % Skonto.

Frau Steiner rechnet aus, wie viel sie nun für das E-Bike bezahlen muss:

> 100 % ≙ 5200 €
>
> 1 % ≙ 52 €
>
> 17 % ≙ 884 €
>
> 5200 € – 884 € = 4316 €

- Beschreibe und erkläre, was Frau Steiner falsch gemacht hat.
- Berechne den Kaufpreis des E-Bikes nach dem Angebot des Fahrradhändlers.

Eine Kugel hat einen Radius von 25 cm.
Die Höhe des Kegels ist genauso groß wie der Durchmesser der Kugel.
Der Kegel und die Kugel haben das gleiche Volumen.



(Skizzen nicht maßstabsgetreu)

- Bestimme den Neigungswinkel α des Kegels.

Der Neigungswinkel des Kegels wird verkleinert.
Wie verändert sich das Volumen des Kegels, wenn die Höhe gleich bleibt?

- Kreuze an.

☐ Das Volumen des Kegels bleibt gleich.

☐ Das Volumen des Kegels vergrößert sich.

☐ Das Volumen des Kegels verkleinert sich.

Bearbeitungstipps

Teil A1 (Pflichtteil)

1. Überprüfen Sie jeweils, ob der Satz des Pythagoras mit den angegebenen Seitenlängen erfüllt ist.

2. Stellen Sie mithilfe der Strahlensätze eine Verhältnisgleichung auf, in der die unbekannte Strecke x vorkommt. Lösen Sie diese Gleichung anschließend schrittweise nach x auf.

3. Stellen Sie zunächst die Terme für den Umfang des Quadrats und für die Länge des Halbkreisbogens in Abhängigkeit von r auf. Vereinfachen Sie beide Terme so weit wie möglich und vergleichen Sie anschließend die beiden vereinfachten Terme. Beachten Sie bei diesem Vergleich, dass gilt: $\pi \approx 3{,}14$.

4. Beachten Sie die Form des Gefäßes: Unten und oben ist es recht schmal, zur Mitte hin wird es von unten und von oben aber immer breiter. Überlegen Sie anschließend, in welchem Bereich des Gefäßes die Füllhöhe bei gleich großem zugeführten Wasservolumen von jeweils 125 ml viel steigt und in welchem Bereich die Füllhöhe deutlich weniger steigt.

5. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit für das Glücksrad und die Wahrscheinlichkeit für den Würfel. Vergleichen Sie anschließend die Ergebnisse.

6. Bezeichnen Sie die gesuchte Zahl mit einer Variablen, z.B. mit x. Stellen Sie danach sowohl für „das Sechsfache der Zahl“ als auch für „die Summe aus dem Quadrat der Zahl x und 9“ einen Term mithilfe der Variablen x auf. Anschließend setzen Sie beide zuvor bestimmten Terme gleich und lösen die daraus resultierende quadratische Gleichung mit einem der bekannten Lösungsverfahren.

7. Die gesuchten Größen in beiden Teilaufgaben können Sie mithilfe der bekannten Prozentformel bestimmen. Machen Sie sich klar, welcher Größe hier jeweils der Grundwert und der Prozentwert entspricht. Anschließend können Sie die berechneten Größen in die Prozentstreifen eintragen.

8. Das Trapezprisma kann in zwei Körper zerlegt werden: in einen Würfel und ein Dreiecksprisma. Damit lässt sich einer der vier Terme bereits ankreuzen. Es kann aber noch ein weiterer Term angekreuzt werden, wenn man sich überlegt, wie groß das Volumen des Dreiecksprismas im Vergleich zu dem Volumen des Würfels ist. Beachten Sie bei dieser Überlegung die genauen Angaben der Kantenlängen (a bzw. 2a).

9. Eine mögliche Veranschaulichung durch eine Skizze ist ein Baumdiagramm. Dieses Baumdiagramm müsste so angefertigt werden, dass jedes Kind nur ein einziges Mal mit einem anderen Kind durch einen Ast verbunden ist.

10. Hier hilft das „Rückwärtsgehen“ bei der genannten Spiegelung und anschließenden Verschiebung von p_2. Das bedeutet, dass man in umgekehrter Reihenfolge (also von hinten nach vorne) zunächst die Verschiebung und anschließend die Spiegelung wieder rückgängig macht. Eine Verschiebung nach unten wird durch eine entsprechende Verschiebung nach oben rückgängig gemacht. Eine Spiegelung an der x-Achse wird wiederum durch eine Spiegelung an der x-Achse rückgängig gemacht. Geben Sie für beide Schritte des „Rückwärtsgehens“ jeweils die daraus resultierende Funktionsgleichung an und vereinfachen Sie diese so weit wie möglich. Alternativ können Sie das „Rückwärtsgehen“ auch zeichnerisch lösen, indem Sie im gegebenen Koordinatensystem die jeweiligen Parabeln der Zwischenschritte einzeichnen.

Bearbeitungstipps

Teil A2 (Pflichtteil)

1. Ermitteln Sie durch Abzählen der Streichhölzer in den drei Bildern der Bilderfolge, wie viele Streichhölzer von einem Bild zum nächsten immer hinzukommen. Damit lässt sich die gesuchte Anzahl der Streichhölzer im 7. Bild bestimmen. Um die Richtigkeit des Terms von Thorben zu überprüfen, können Sie zunächst testen, ob der Term für die drei gegebenen Bilder stimmt oder nicht. Gilt der Term für einen der drei x-Werte 1 oder 2 oder 3 schon nicht, dann gilt er erst recht nicht für alle x-Werte.

2. Bei der ersten Teilaufgabe handelt es sich jeweils um einen einstufigen Zufallsversuch, bei dem die gesuchten Wahrscheinlichkeiten mit der Formel $\frac{\textit{Anzahl aller für das Ereignis günstigen Ergebnisse}}{\textit{Anzahl aller möglichen Ergebnisse}}$ recht leicht zu bestimmen sind. Bei der zweiten Teilaufgabe handelt es sich um einen zweistufigen Zufallsversuch, bei dem die gesuchte Wahrscheinlichkeit mithilfe eines Baumdiagramms und der anschließenden Anwendung der Pfadregeln ermittelt werden kann.

3. In der ersten Zeile der Berechnung wurde eine notwendige Klammer vergessen. Und in der vorletzten Zeile wurde mit „ – 7“ ein falscher Umformungsschritt festgelegt. Um das zweite Gleichungssystem zeichnerisch lösen zu können, muss Gleichung (1) zunächst so umgeformt werden, dass sie in der „klassischen“ Geradengleichung y = mx + c erscheint. Anschließend können beide Gleichungen (1) und (2) als Geraden in das Koordinatensystem eingezeichnet werden. Dabei hilft das jeweilige Ablesen des y-Achsenabschnitts und der Steigung. Die aus der Zeichnung abzulesenden Koordinaten des Schnittpunkts der beiden Geraden stellen die Lösung des Gleichungssystems dar.

4. Zunächst muss mithilfe des gegebenen Scheitelpunkts S die Funktionsgleichung von p1 aufgestellt werden. Anschließend kann ein Punktprobe mit dem Punkt P durchgeführt werden, indem man die Koordinaten von P in die Funktionsgleichung einsetzt. Um die Richtigkeit von Thilos Behauptung argumentativ (also ohne Rechnung !!) zu überprüfen, kann man sich zunächst überlegen, wie die gegebene Parabel p_2 im Koordinatensystem liegt. Dabei sind zwei Merkmale wichtig, die Lage des Scheitelpunkts (unterhalb oder oberhalb der x-Achse) und die Öffnung der Parabel (nach oben oder nach unten). Allein aus der Lage der Parabel im Koordinatensystem kann man schlussfolgern, ob sie Schnittpunkte mit der x-Achse hat oder nicht.

5. Die besondere Art des Dreiecks lässt sich durch das Einzeichnen der Mittelsenkrechten ablesen, da eine der Mittelsenkrechten tatsächlich auch durch einen der Eckpunkte des Dreiecks verläuft. Die Koordinaten des Punktes S können direkt aus der Zeichnung abgelesen werden (wenn man genau genug zeichnet).

6. Lesen Sie zunächst die Werte für den kleinsten und den größten Temperaturwert aus dem Diagramm ab. Da der fehlende Wert für Mittwoch weder das Minimum noch das Maximum darstellt, kann er sich nur zwischen den zuvor abgelesenem kleinsten und größten Temperaturwert befinden. Um die Temperatur von 59°F in °C umzurechnen, setzt man in die gegebene Gleichung den Wert in °F ein und setzt außerdem für °C ein x. Anschließend löst man diese Gleichung nach x auf.

7. Bezeichnen Sie im Dreieck FDA die beiden Winkel, die nicht 90° groß sind, mit griechischen Buchstaben, z.B. mit β_1 und β_2. Bestimmen Sie anschließend mithilfe des gegebenen Winkels α diese beiden Winkel β_1 und β_2. Nun können Sie mithilfe des Satzes über Nebenwinkel den Winkel γ berechnen. Um den Umfang des Trapezes zu ermitteln, müssen Sie zunächst mithilfe trigonometrischer Berechnungen sowie mithilfe des Satzes von Pythagoras in geeigneten Teildreiecken mehrere notwendige Größen bestimmen.

Bearbeitungstipps

8. Bei der ersten Teilaufgabe handelt es sich um eine Zinseszinsaufgabe, die mit der bekannten Formel gelöst werden könnte. Beachten Sie, dass diese Zinseszins-Formel in der Liste der anzukreuzenden Antworten zweimal vorkommt, allerdings in verschiedenen Schreibweisen. In der zweiten Teilaufgabe kann man ebenfalls die Zinseszinsformel anwenden, allerdings muss man beachten, dass sich der in den ersten beiden Jahren gültige Zinssatz von 1,6 % ändert, so dass in den letzten beiden Jahren mit dem Zinssatz von 2,25 % in der Zinseszinsformel gerechnet werden muss. Dadurch kann man die Berechnung in zwei Schritten durchführen. Es ist aber auch möglich das gesuchte Guthaben nach 4 Jahren in einem einzigen Schritt zu berechnen.

Teil B (Wahlteil)

1. a) In der ersten Teilaufgabe muss eine geeignete Hilfslinie ergänzt werden, um ein rechtwinkliges Dreieck zu erzeugen, in dem sich die schräge Seite am linken Rand der Figur befindet. Mithilfe des Satzes des Pythagoras lässt sich die Länge dieser schrägen Seite bestimmen. Anschließend kann man den Umfang der Figur berechnen und so zeigen, dass dieser Umfang 36 cm beträgt. Um zu erklären, wie Ludwig zu dem Term für den Flächeninhalt gekommen ist, können geeignete Hilfslinien in die Figur eingezeichnet werden. Offensichtlich hat Ludwig die Figur in drei Teilfiguren zerlegt. Ein weiterer Lösungsweg könnte in einer anderen Zerlegung der Figur in Teilfiguren bestehen. In der letzten Teilaufgabe sollte die Tatsache, dass die Seite a dreimal so lang wie die Seite b ist, wie folgt ausgedrückt werden: a = 3b. Mithilfe dieser Beziehung kann man eine Gleichung für den Flächeninhalt des Rechtecks aufstellen, die nach b aufgelöst werden kann.

b) In einer Geradengleichung y = mx + c ist der Wert von c der y-Achsenabschnitt der Gerade. Wenn man außerdem den Schnittpunkt der Geraden mit der x-Achse berechnet, kann man das vollständig beschriftete Koordinatensystem einzeichnen. In der zweiten Teilaufgabe kann man aus zwei Wertepaaren der Wertetabelle die Steigung m der Gerade mit der Funktionsgleichung y = mx + c bestimmen. Der Wert c ist der y-Achsenabschnitt der Gerade, also der dem x-Wert 0 zugeordnete y-Wert. Diesen y-Wert kann man aus der Tabelle ablesen. Beachten Sie in der dritten Teilaufgabe, dass jeder Einstellring die Zahlen 0 bis 9 haben kann und dass jede Zahlenkombination des ersten Einstellrings mit jeder Zahlenkombination des zweiten Einstellrings, des dritten Einstellrings und des vierten Einstellrings kombiniert werden kann. All diese Kombinationsmöglichkeiten werden miteinander multipliziert. Für Lucas Zahlenkombination in der vierten Teilaufgabe gibt es wegen der vorgegebenen Bedingungen insgesamt nur 4 Möglichkeiten. Schreiben Sie diese systematisch nacheinander auf. Für die fünfte Teilaufgabe benötigen Sie unter anderem die in der dritten Teilaufgabe berechnete Gesamtzahl aller Kombinationsmöglichkeiten. Außerdem sollten Sie sich überlegen, wie viele Kombinationsmöglichkeiten es gibt, vier gleiche Ziffern bei den Einstellringen zu haben.

2. a) Die Längen der Strecken $\overline{RS}$ und $\overline{ST}$ können mit dem Satz des Pythagoras berechnet werden. Die Länge der Strecke $\overline{TU}$ kann mithilfe einer trigonometrischen Berechnung ermittelt werden. Die Länge der Strecke $\overline{UV}$ ergibt sich unmittelbar aus der gegebenen Skizze. Um das Netz des Prismas zu zeichnen und den Streckenzug einzutragen, können Sie sich im Kopf vorstellen, wie das Prisma entlang aller Kanten aufgeschnitten wird, die oberhalb der rechteckigen Fläche sind, auf der das Prisma liegt. In der letzten Teilaufgabe müssen Sie zunächst beachten, dass die Grundfläche des Prismas nicht das Rechteck ist, auf dem es liegt, sondern das Quadrat, auf dessen Kanten die Punkte R, S und T liegen. Beachten Sie, dass eine Verdoppelung von a der Länge 2a entspricht. Stellen Sie die Volumenformel des Prismas mit dieser verdoppelten Länge 2a auf und vereinfachen Sie den Term so weit wie möglich. Vergleichen Sie diesen vereinfachten Term mit der Volumenformel des Prismas, in dem a die Kantenlänge der quadratischen Grundfläche ist.

Bearbeitungstipps

b) Da es sich um eine nach unten geöffnete und verschobene Normalparabel handelt, ist der Ansatz für ihre Funktionsgleichung $y = -x^2 + c$. Eine Punktprobe mit einem beliebigen Punkt aus der Wertetabelle liefert den Wert für c. Mit der soeben bestimmten Funktionsgleichung der Parabel lassen sich alle fehlenden Einträge der Wertetabelle bestimmen. Zur Beurteilung von Tills Behauptung sollten Sie sich überlegen, welchen Einfluss die Lage des Scheitelpunkts einer nach unten geöffneten Parabel auf das Vorzeichen der y-Werte hat. In der letzten Teilaufgabe sollten Sie zunächst die Klammern ausmultiplizieren. Anschließend können Sie das bekannte Verfahren zur Lösung quadratischer Gleichungen verwenden.

3. a) Zur Bestimmung des Oberflächeninhalts ist es zunächst erforderlich, den Flächeninhalt des Mantels der Pyramide zu ermitteln. Dieser Mantel besteht aus 4 gleich großen gleichschenkligen Dreiecken. Zur Bestimmung des Flächeninhalts eines dieser 4 Dreiecke müssen zunächst einige Größen ermittelt werden. Dazu gehört unter anderem der Winkel, den dieses Dreieck am Kreismittelpunkt hat. Beachten Sie bei der Bestimmung dieses Winkels, dass ein Kreis insgesamt 360° hat. Anschließend muss die Grundseite eines der (vier gleich großen) Dreiecke berechnet werden. Dies ist mithilfe einer trigonometrischen Berechnung möglich. Schließlich kann die Höhe auf die Grundseite z.B. mithilfe des Satzes von Pythagoras bestimmt werden. Nun kann der Flächeninhalt eines der (vier gleich großen) Dreiecke berechnet werden. Beachten Sie bei der Berechnung des Oberflächeninhalts der Pyramide, dass die Oberfläche nicht nur den Mantel, sondern auch die Grundfläche der Pyramide einschließt. Zur Lösung der letzten beiden Teilaufgaben sollten Sie die Strahlensätze auf die gegebene Figur anwenden.

b) Überlegen Sie, ob der Grundwert der Prozentaufgabe sowohl beim Rabatt von 15 % als auch beim Skonto von 2 % derselbe ist oder nicht. Dann vergleichen Sie Ihre Überlegung mit den Berechnungen von Frau Steiner, um den Fehler zu beschreiben, den Frau Steiner gemacht hat. Anschließend können Sie die Berechnungen von Frau Steiner entsprechend korrigieren. Berechnen Sie in der dritten Teilaufgabe zunächst das Volumen der Kugel mit der entsprechenden Formel. Anschließend stellen Sie mithilfe der Volumenformel für einen Kegel einen Term für das Kegelvolumen auf, der noch die Variable r (Radius) enthält. Durch Gleichsetzen des Volumens der Kugel und des Volumens des Kegels erhalten Sie eine Gleichung, mit der Sie den Radius r des Kegels bestimmen können. Da die Höhe h des Kegels doppelt so groß ist wie der gegebene Durchmesser der Kugel, können Sie mithilfe einer trigonometrischen Berechnung den gesuchten Neigungswinkel bestimmen. Zur in der letzten Teilaufgabe geforderten Beurteilung, wie sich das Volumen des Kegels ändert, beachten Sie, dass in der Volumenformel des Kegels der Neigungswinkel nicht vorkommt. In dieser Formel kommen nur die (gleich bleibende) Höhe als auch der Radius des Kegels vor. Also müssen Sie sich nur anschaulich überlegen, ob der Radius des Kegels bei kleiner werdendem Neigungswinkel und gleich bleibender Höhe größer wird, gleich bleibt oder kleiner wird. Nur davon hängt auch die Änderung des Volumens des Kegels ab.

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 der Bearbeitungstipps:
Ulrike Jungmann

Lektorat:
Magdalena Noack
Svenja Lückerath

Ausgabe 2024/2025