pauker.

# Abschluss2023

## Realschule Baden-Württemberg

# Mathematik Musterprüfung IV

## Mathematik

10

hutt lernhilfen

# Teil A1

Hinweis: In Teil A1 (10 Punkte) sind alle Aufgaben zu bearbeiten.

Zugelassene Hilfsmittel: Parabelschablone, Zeichengeräte

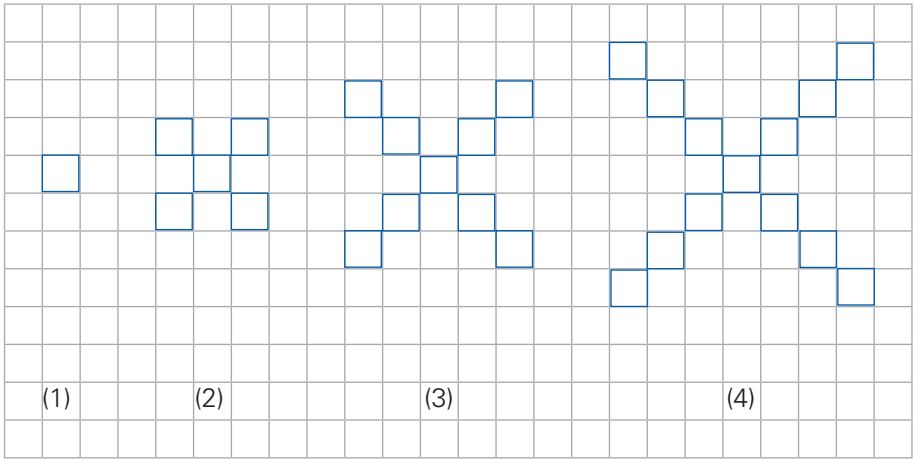
### Aufgabe 1

Weisen Sie nach, dass gilt:

$$\frac{\sqrt{54}}{\sqrt{3}} = 3\sqrt{2}$$

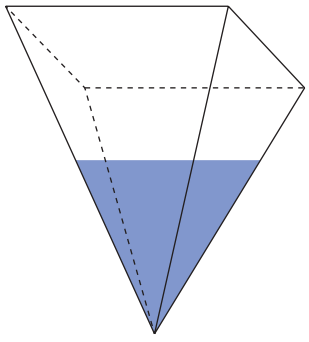
### Aufgabe 2

Alba zeichnet mit kleinen Quadraten fortlaufende Muster. Aus wie vielen solcher Quadrate besteht das 17. Muster? Begründen Sie Ihre Lösung.




### Aufgabe 3

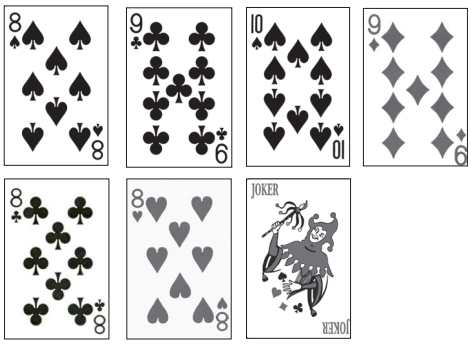
Eine auf der Spitze (also nicht auf der Grundfläche) stehende quadratische Pyramide wird bis zu einer Höhe von 9 cm mit Wasser gefüllt. Dann enthält sie 7,5 Liter Wasser.



- Berechnen Sie die Kantenlänge der quadratischen Wasseroberfläche innerhalb der Pyramide.
- Das Wasser wird in einen Quader mit quadratischer Grundfläche (Kantenlänge = 10,0 cm) umgefüllt. Ermitteln Sie, wie hoch dieser Quader sein muss, damit das Wasser den Quader exakt bis zum Rand ausfüllt, ohne dabei überzulaufen.

## Aufgabe 4

In einem Kartenfächer mit 7 Karten ist eine davon ein Joker, dessen Zahlenwert (8, 9 oder 10) erst nach dem Ziehen der Karten bekannt gegeben wird.
Es wird eine Karte, ohne hinzusehen, gezogen und ihr Zahlenwert notiert. Anschließend wird die Karte in den Fächer zurückgelegt. Der Fächer wird neu gemischt. Dann wird eine zweite Karte gezogen, ohne hinzusehen.



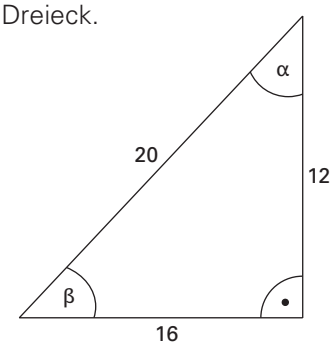

Für welche der Zahlen 8, 9 oder 10 kann der Joker stehen, wenn die beiden folgenden Wahrscheinlichkeiten gelten:

- P(zwei Karten mit „10“) = $\frac{1}{49}$
- P(zwei Karten mit „9“) = $\frac{4}{49}$

Begründen Sie Ihre Entscheidung.

## Aufgabe 5

Berechnen Sie die trigonometrischen Seitenverhältnisse zum gegebenen Dreieck. Geben Sie die Ergebnisse als vollständig gekürzte Brüche an.



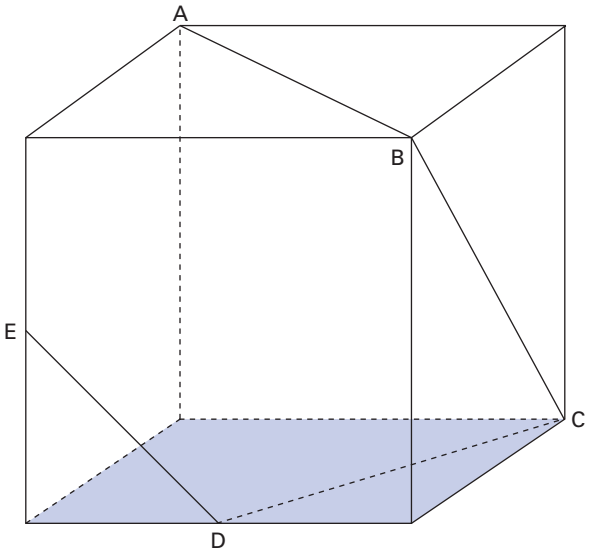

$\sin(\alpha)$ = _____ $\sin(\beta)$ = _____

$\cos(\alpha)$ = _____ $\cos(\beta)$ = _____

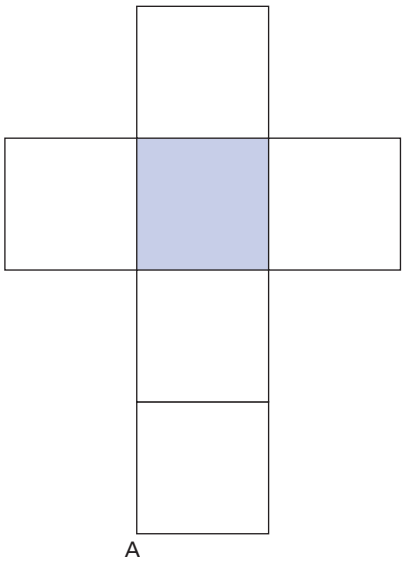
$\tan(\alpha)$ = _____ $\tan(\beta)$ = _____

## Aufgabe 6

Gegeben sind das Schrägbild und das Netz eines Würfels. Die blau markierte Fläche ist die Bodenfläche des Würfels. Auf dem Schrägbild befindet sich der Streckenzug ABCDE, der auf der Oberfläche des Würfels eingezeichnet ist. Die Punkte D und E halbieren die Strecken, auf denen sie sich jeweils befinden.



Übertragen Sie den Streckenzug ABCDE in das abgebildete Netz des Würfels.

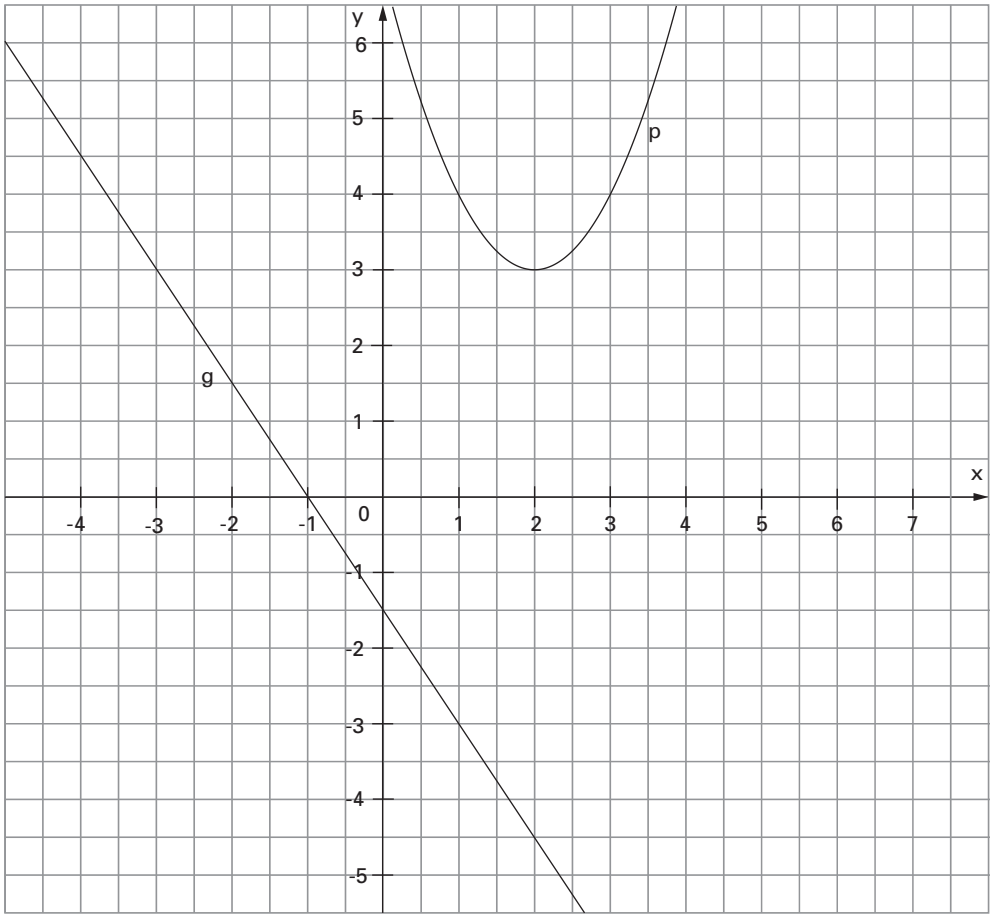



**Aufgabe 7**

Tomasz sollte die Parabel p: $y = (x + 2)^2 - 3$ und die Gerade g: $y = -\frac{2}{3}x + \frac{3}{2}$ in das Koordinatensystem einzeichnen. Die Grafik zeigt seine Lösung.

Welche Fehler hat Tomasz gemacht? Beschreiben Sie diese Fehler.

Zeichnen Sie ein korrektes Schaubild in das Koordinatensystem.



# Teil A2

Hinweis: In Teil A2 (20 Punkte) sind alle Aufgaben zu bearbeiten.

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

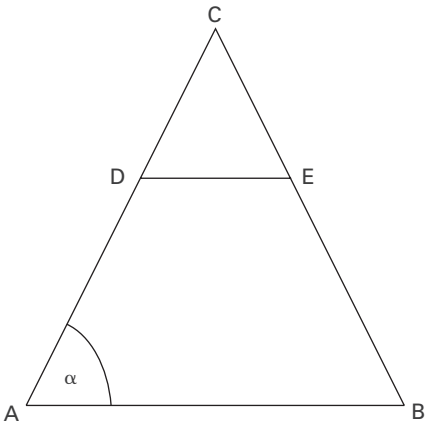
## Aufgabe 1

△ ABC ist gleichschenklig mit der Basis $\overline{AB}$ = 12 cm und der Schenkellänge $\overline{AC}$ = 15 cm.
[DE] ist parallel zu [AB], $\overline{AD} = 2 \cdot \overline{DC}$.

a) Berechnen Sie $\overline{AD}$ und $\overline{DC}$.

b) Berechnen Sie $\overline{DE}$.

c) Berechnen Sie das Maß des Winkels $\alpha$.



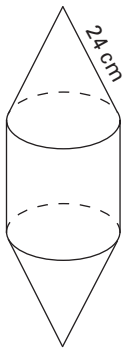

Skizze nicht maßstabsgetreu

## Aufgabe 2

Ein Werkstück besteht aus zwei Kegeln und einem Zylinder, die alle die gleiche Höhe haben (siehe Skizze). Die Kegelhöhe hat die doppelte Länge des Kegelradius.

a) Berechnen Sie das Volumen des Werkstücks.

b) Berechnen Sie den Oberflächeninhalt des Werkstücks.




Skizze nicht maßstabsgetreu

## Aufgabe 3

Die Parabel $p_1$ ist eine nach unten geöffnete und um 5 nach oben verschobene Normalparabel.
Zeichnen Sie die Parabel $p_1$ in ein Koordinatensystem im Bereich $-3 \leq x \leq 3$.

Eine weitere Parabel $p_2$ ist eine um 2 nach rechts und um 3 nach oben verschobene Normalparabel.
Berechnen Sie die Koordinaten aller Schnittpunkte von $p_1$ und $p_2$.

## Aufgabe 4

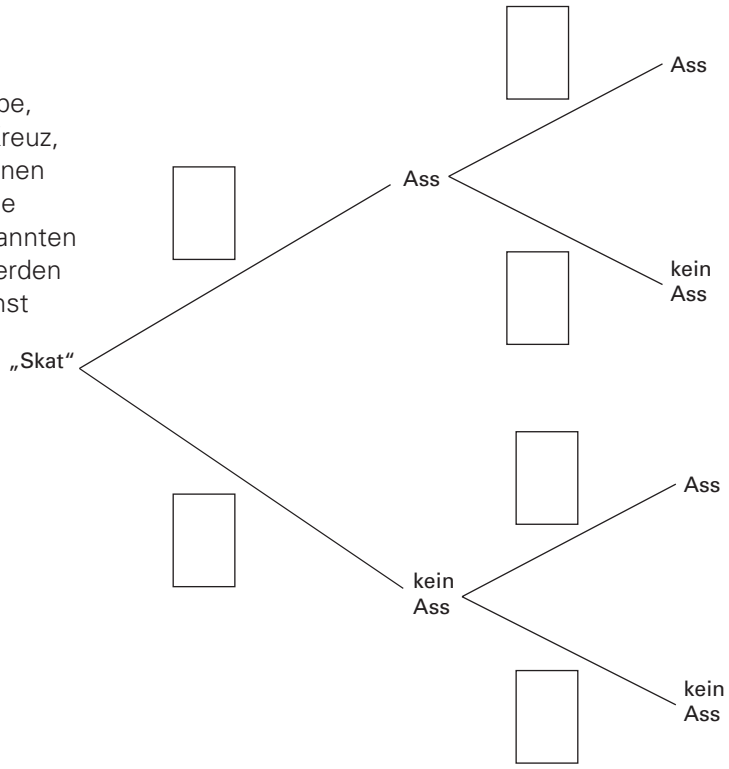
Frau Habel legt 10 000 € für 10 Jahre zu einem Zinssatz von 0,9 % p. a. an, wobei die Zinsen am Ende jedes Jahres mitverzinst werden. Ihr Mann legt ebenfalls 10 000 € für 10 Jahre zu einem Zinssatz von 0,9 % p. a. an, er lässt sich aber die Zinsen am Ende jedes Jahres auszahlen.

- Berechnen Sie, wie viel Zinsen Frau Habel und Herr Habel jeweils insgesamt nach 10 Jahren erzielen.
- Berechnen Sie, um wie viel Prozent die von Frau Habel erzielten Zinsen die von Herrn Habel erzielten Zinsen übersteigen.

## Aufgabe 5

Ein normales Skatspiel besteht aus insgesamt 32 Karten. Dies sind die Karten 7, 8, 9, 10, Bube, Dame, König und Ass, jeweils in den Farben Kreuz, Pik, Herz und Karo. Jede der drei Skatspielerinnen bekommt verdeckt 10 Karten ausgeteilt und die restlichen 2 Karten bleiben verdeckt im sogenannten „Skat" auf dem Tisch liegen. Die 32 Karten werden nun entsprechend verteilt, bleiben aber zunächst noch verdeckt auf dem Tisch liegen.
Dabei ist es für alle Spielerinnen besonders interessant, welche zwei Karten sich im „Skat" befinden könnten.

Ergänzen Sie alle Wahrscheinlichkeiten an den Pfaden des vorgegebenen Baumdiagramms und berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass im „Skat" zwei Asse liegen.

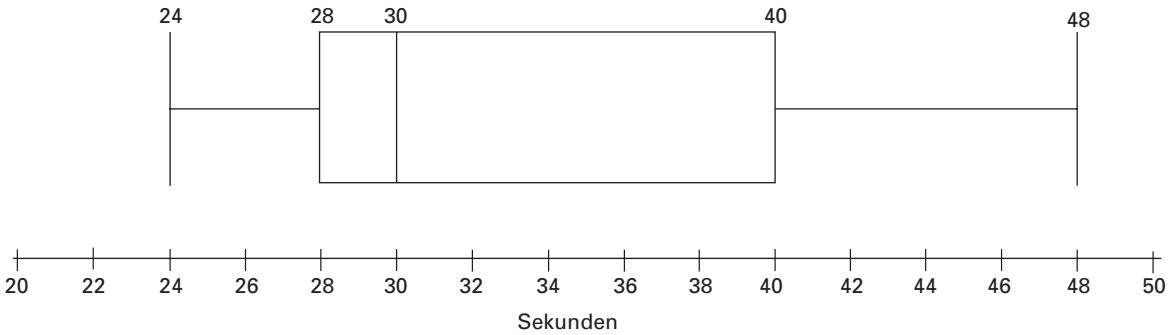



Nun nimmt jede der drei Spielerinnen ihre 10 Karten in die Hand, um sie sich anzuschauen. Jede Spielerin kann nur ihre eigenen 10 Karten anschauen, nicht aber die Karten der anderen beiden Spielerinnen und auch nicht den verdeckt auf dem Tisch liegenden „Skat".
Eine der Spielerinnen sieht, dass zwei ihrer zehn Karten Asse sind. Sie möchte gerne wissen, wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, dass im „Skat" mindestens noch ein weiteres Ass liegt. Berechnen Sie diese Wahrscheinlichkeit. Erstellen Sie zunächst ein vollständig beschriftetes Baumdiagramm für dieses Zufallsexperiment.

## Aufgabe 6

Der Boxplot zeigt die Verteilung der Ergebnisse (auf ganze Sekunden gerundet) beim 200-Meter-Lauf der Klasse 10c.

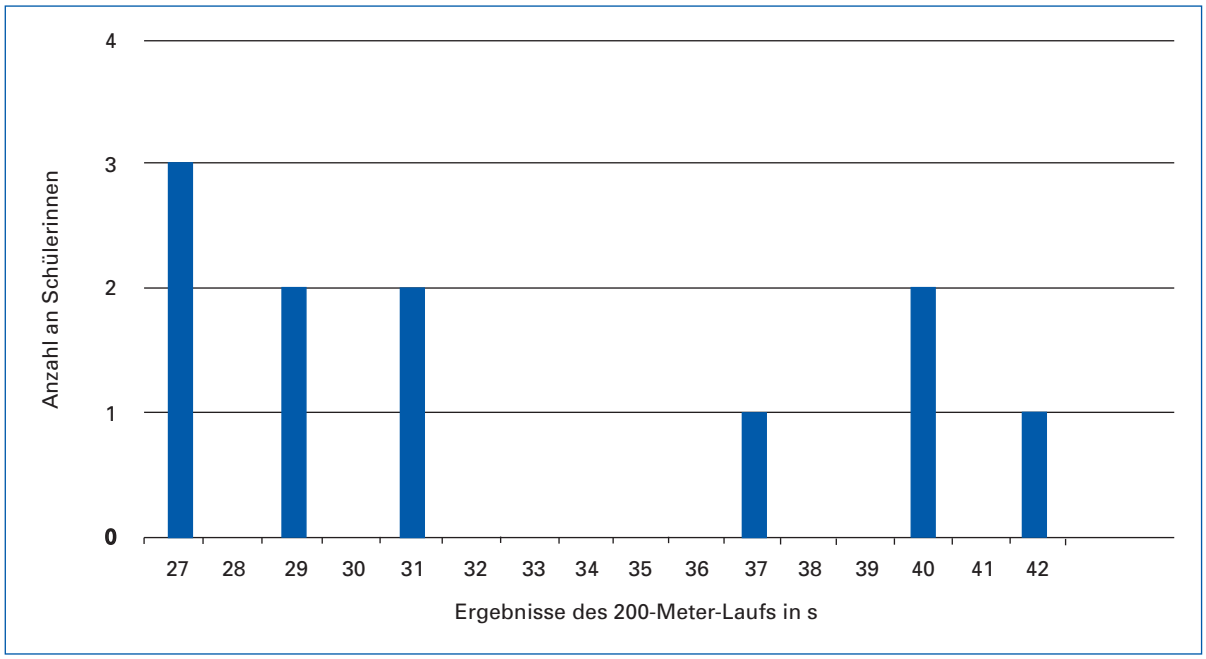
200-Meter-Lauf: Gesamtergebnis der Klasse 10c



Die unvollständige Rangliste gehört zum Boxplot. Ergänzen Sie mögliche Werte in der Rangliste.

| Rang | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| s | | 27 | | 27 | | | 29 | | | | 30 | 31 | | 37 | | 40 | 42 | 43 | |

In der Klasse 10c gibt es 11 Mädchen. Das Diagramm zeigt die Ergebnisse des 200-Meter-Laufs nur für die Mädchen.




Erstellen Sie einen Boxplot für die Ergebnisse der Mädchen.

Beschreiben Sie, welche Besonderheit dieser Boxplot aufweist, und erläutern Sie den Grund für diese Besonderheit.

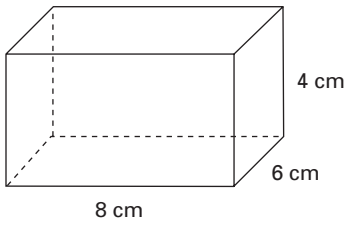
# Teil B

Hinweis: In Teil B (20 Punkte) sind zwei der drei Aufgaben zu bearbeiten.

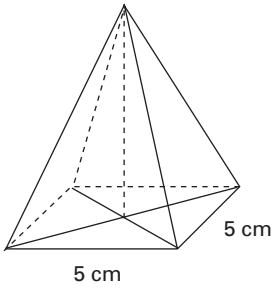
Zugelassene Hilfsmittel: Formelsammlung, wissenschaftlicher Taschenrechner (nicht programmierbar), Parabelschablone, Zeichengeräte

## Aufgabe 1

a)



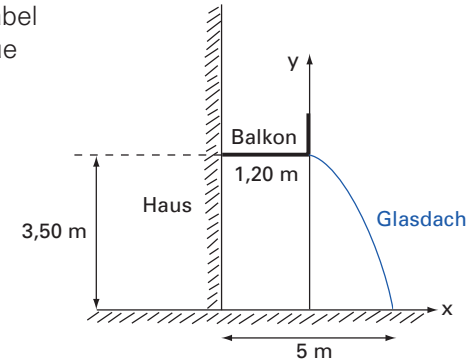

Das Kantenmodell des Quaders besteht aus Draht.




Mit dem Draht des Quaders soll ein Kantenmodell dieser Pyramide geformt werden.

- Berechnen Sie die Höhe h der Pyramide.
- Berechnen Sie das Maß des Neigungswinkels einer Seitenkante zur Grundfläche.

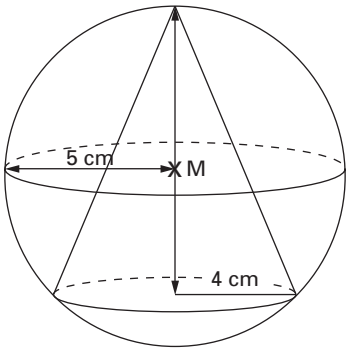
b) Das Glasdach eines Wintergartens hat die Form einer Parabel mit der Gleichung $y = ax^2 + c$ (siehe nicht maßstabsgetreue Skizze). Berechnen Sie die Gleichung der Parabel.




Ein anderer Wintergarten hat ebenfalls ein parabelförmiges Glasdach, das wie in der obigen Skizze in einer Höhe von 3,50 m an einen 1,20 m breiten Balkon anschließt. Für dieses Glasdach gilt die Funktionsgleichung: $y = -0{,}15x^2 + 3{,}5$
Berechnen Sie, wie weit der Punkt, an dem das Glasdach auf den ebenen Boden trifft, von der Hauswand entfernt ist.

## Aufgabe 2

a) Eine neu entworfene Weihnachtsbaumkugel besteht aus einem vollständig gold eingefärbten Kegel, der in eine Kugel aus hauchdünnem Glas eingeklebt wird (siehe Zeichnung). Der Mittelpunkt der Glaskugel ist M. Der Radius R der Glaskugel beträgt R = 5 cm, der Radius r des eingeklebten Kegels beträgt r = 4 cm. Berechnen Sie den Flächeninhalt der gold eingefärbten Oberfläche des Kegels.




Zeichnung nicht maßstabsgetreu

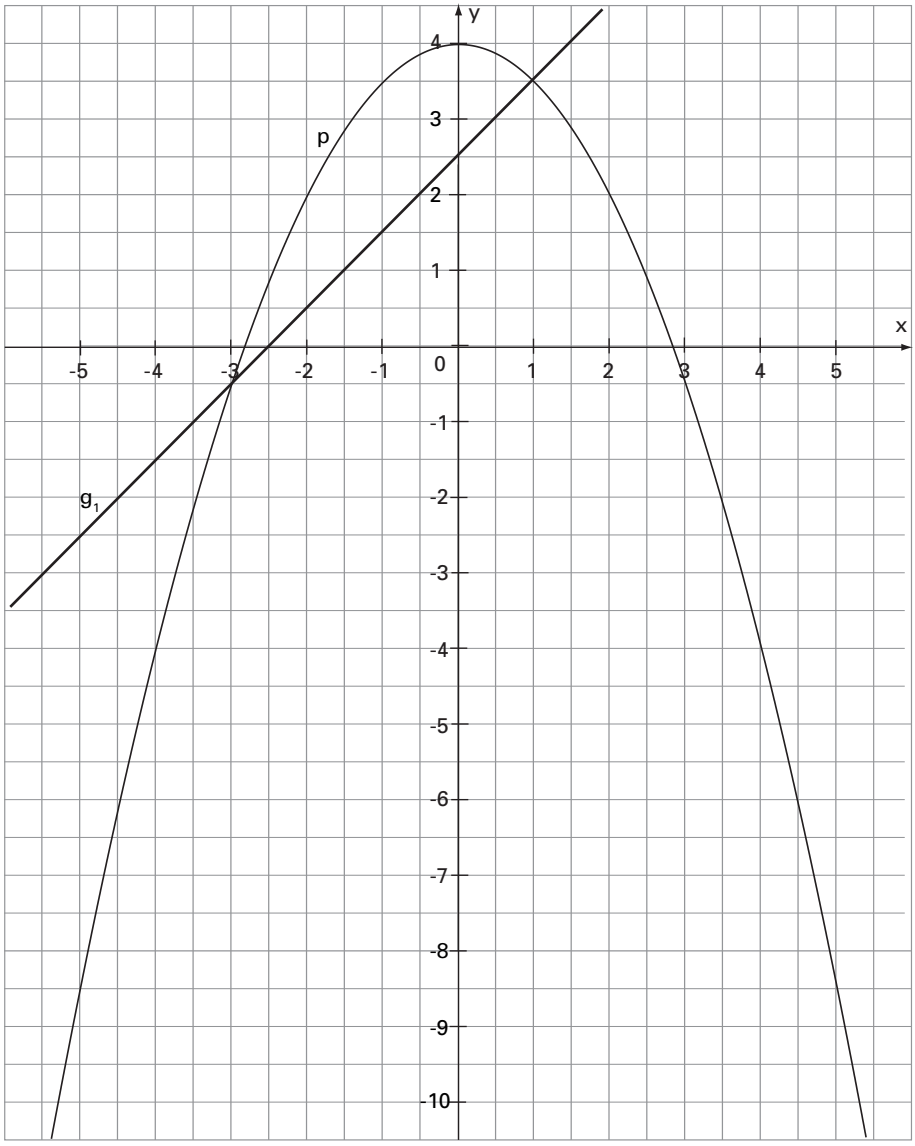
b) Die Grafik zeigt die Parabel p: $y = -0{,}5x^2 + 4$ und die Gerade $g_1$: $y = x + 2{,}5$. Lesen Sie die Koordinaten ihrer beiden Schnittpunkte P (mit negativer x-Koordinate) und S (mit positiver x-Koordinate) ab.

Berechnen Sie die Koordinaten der Schnittpunkte Q (mit negativer x-Koordinate) und R (mit positiver x-Koordinate) von p und einer weiteren Geraden $g_2$ mit der Gleichung $y = x - 3{,}5$. Zeichnen Sie anschließend $g_2$ in das Koordinatensystem.

Verbinden Sie die Punkte P, Q, R und S zu einem Viereck. Begründen Sie, um welches besondere Viereck es sich handelt.

Berechnen Sie den Flächeninhalt des Vierecks PQRS (in Flächeneinheiten).

(Tipp: Die zur Bestimmung des Flächeninhalts notwendigen Streckenlängen lassen sich durch Einzeichnen von Hilfspunkten und mehrmaliges Anwenden des Satzes von Pythagoras berechnen.)



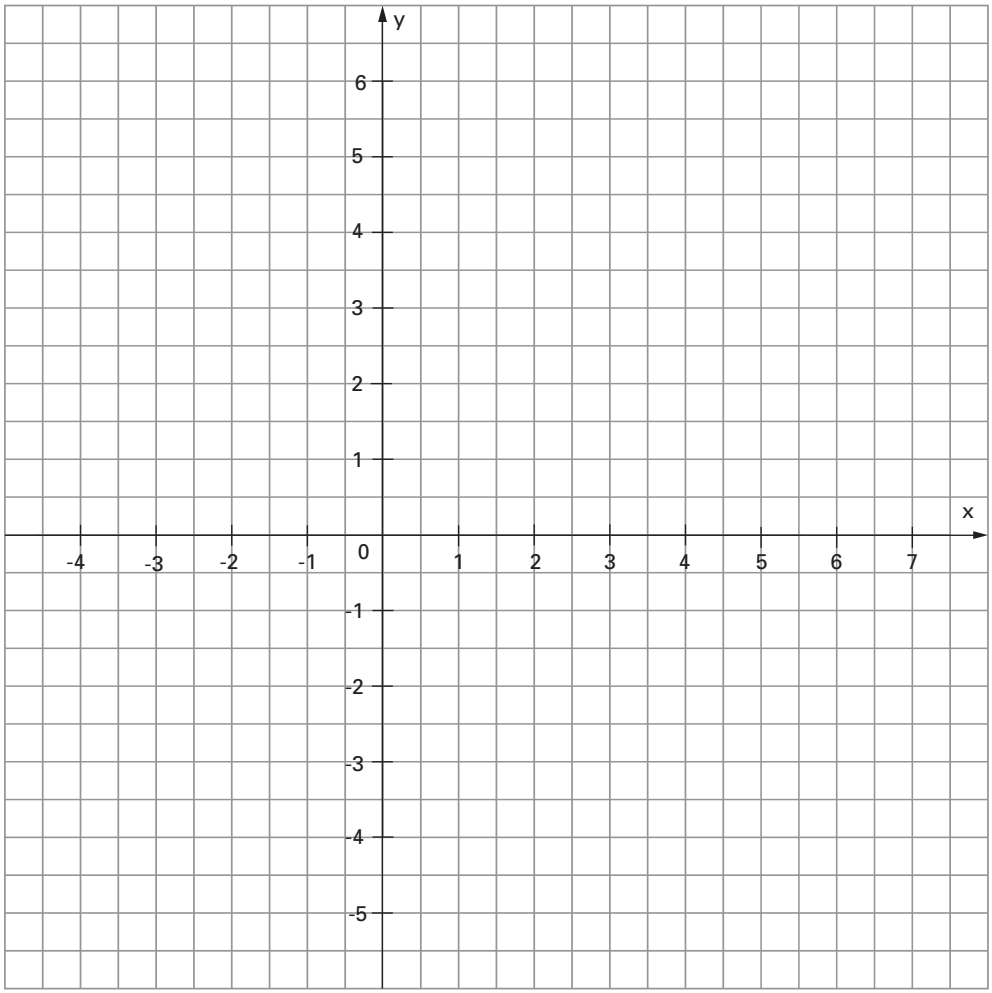
## Aufgabe 3

a) Eine verschobene Normalparabel $p_1$ schneidet bei $x_1 = 1$ und $x_2 = 5$ die x-Achse.
Bestimmen Sie die Funktionsgleichung von $p_1$ in Normalform und in Scheitelform. Geben Sie den Scheitelpunkt $S_1$ von $p_1$ an und zeichnen Sie $p_1$ in das Koordinatensystem.

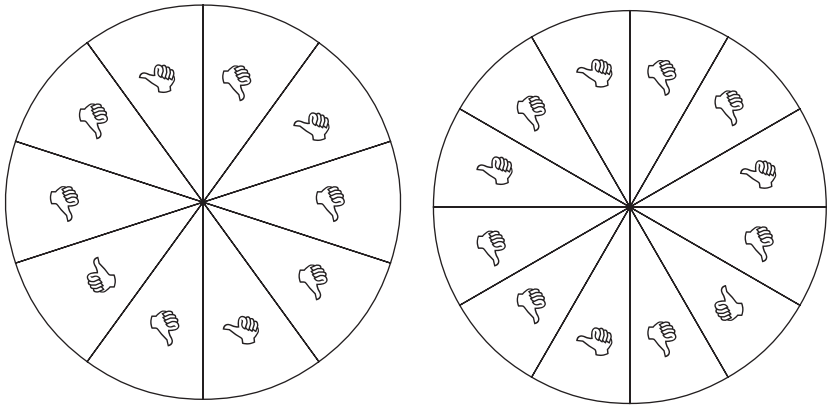
Eine weitere Parabel $p_2$ hat als Symmetrieachse die y-Achse und verläuft durch die beiden Punkte A (2 | 1) und B (4 | -2). Bestimmen Sie die Gleichung von $p_2$ und geben Sie ihren Scheitelpunkt $S_2$ an. Skizzieren Sie $p_2$ in das Koordinatensystem.

Die Gerade g verläuft durch die beiden Scheitelpunkte $S_1$ und $S_2$. Bestimmen Sie die Gleichung von g und zeichnen Sie g ein.

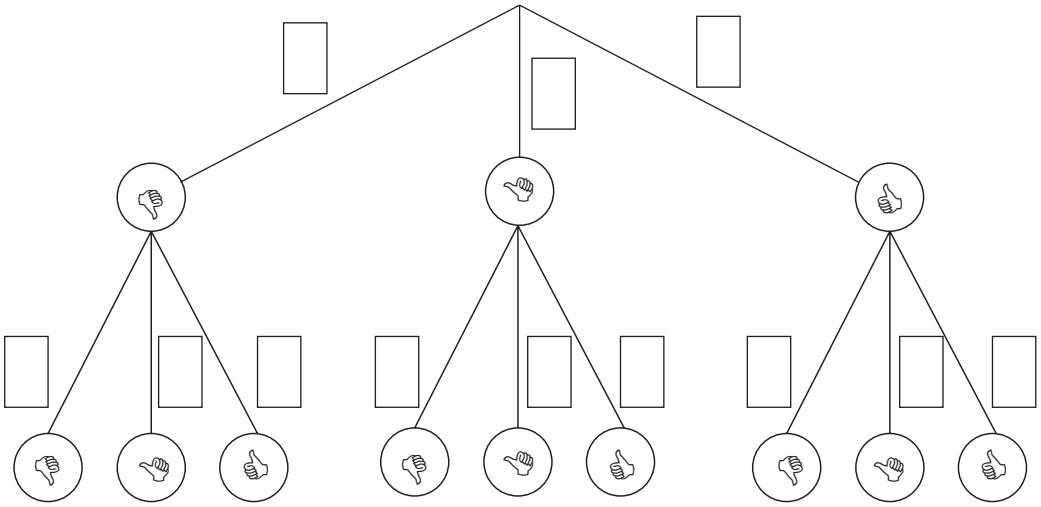
Die Gerade g schließt mit den beiden Koordinatenachsen eine Fläche ein. Markieren Sie diese Fläche in der Grafik und berechnen Sie deren Flächeninhalt.



b) Für ein Glücksspiel werden die beiden abgebildeten Glücksräder gleichzeitig gedreht.



Ergänzen Sie die Wahrscheinlichkeiten an dem zu diesem Zufallsversuch gehörenden Baumdiagramm.



Der Spieleinsatz beträgt 2,50 €. Berechnen Sie den Erwartungswert für den folgenden Gewinnplan und erläutern Sie die Bedeutung dieses Erwartungswertes für die Betreiberin des Spiels.

| **Ereignis** | Einmal 👎 und einmal 👎 | Einmal 👎 und einmal 👍 | Zweimal 👍 | Restliche Ereignisse |
|---|---|---|---|---|
| **Gewinn** | 3,00 € | 5,00 € | 40,00 € | Kein Gewinn |

Der Gewinn für das Ereignis „Einmal 👎 und einmal 👍“ soll so verändert werden, dass das Glücksspiel fair wird. Alle anderen Werte bleiben unverändert. Berechnen Sie, wie hoch dann der Gewinn für „Einmal 👎 und einmal 👍“ sein müsste.

## Bearbeitungstipps

### Teil A1

1. Berücksichtigen Sie alle Wurzelgesetze. Auch teilweises Wurzelziehen ist hierbei erforderlich.
2. Finden Sie eine Gesetzmäßigkeit: Aus wie vielen Einzelobjekten (hier: Quadraten) besteht das erste Muster? Wie viele dieser Objekte kommen vom ersten zum zweiten Muster, vom zweiten zum dritten Muster usw. jeweils hinzu?
3. Die zu berechnende Kantenlänge der quadratischen Grundfläche können Sie mit einer Variablen (z. B. a) bezeichnen. Stellen Sie nun die Formel für das Volumen einer Pyramide auf und setzen Sie alle bekannten Größen ein. Sie erhalten eine Gleichung, die Sie nach der zuvor eingeführten Variablen (hier: a) auflösen können. Für die zweite Teilaufgabe benötigen Sie die Formel für das Volumen eines Quaders mit quadratischer Grundfläche. Überlegen Sie, was es für das Volumen des Quaders bedeutet, dass dieser beim Umfüllen des Wassers exakt randvoll gefüllt wird, ohne dabei überzulaufen.
4. Überlegen Sie zunächst, ob es sich um ein zweistufiges Zufallsexperiment mit oder ohne Zurücklegen handelt. Beachten Sie, dass sich die gegebenen Wahrscheinlichkeiten P(zwei Karten mit „10“) und P(zwei Karten mit „9“) auf ein Zufallsexperiment beziehen, bei dem der noch zu ermittelnde Zahlenwert des Jokers mit in die Berechnung eingeflossen ist. Zur Ermittlung ist es notwendig, für jeden möglichen Fall (der Zahlenwert des Jokers ist 8, 9 oder 10) einzeln die Wahrscheinlichkeiten zu berechnen, um diese Werte jeweils mit den in der Aufgabenstellung gegebenen Wahrscheinlichkeiten zu vergleichen.
5. Beachten Sie, dass die Begriffe „Ankathete“ und „Gegenkathete“, die in den Definitionen von Sinus, Kosinus und Tangens verwendet werden, immer aus der Perspektive des zugehörigen Winkels zu verstehen sind.
6. Bedenken Sie, dass die gestrichelte Linie des Streckenzugs auf einer Seitenfläche des Würfels eingezeichnet ist. Beachten Sie, dass der Würfel zur Herstellung des Netzes entlang einiger Kanten aufgeschnitten werden müsste. Dabei kann es vorkommen, dass innere Punkte (aber nicht der Anfangs- und der Endpunkt) des Streckenzugs, die auf diesen „Schneidekanten“ liegen, im Netz jeweils an zwei verschiedenen Stellen eingetragen werden müssen.
7. Prüfen Sie folgende Bereiche: Verschiebung der Normalparabel nach oben/unten und Verschiebung der Normalparabel nach links/rechts. Achten Sie beim Einzeichnen der Geraden darauf, sowohl die Steigung als auch den y-Achsenabschnitt richtig aus der gegebenen Gleichung abzulesen und diese beiden Werte anschließend grafisch richtig umzusetzen.

### Teil A2

1. Für die erste Teilaufgabe sollten Sie beachten, dass sich die Strecke $\overline{AC}$ aus zwei anderen bekannten Strecken zusammensetzt. Zur Lösung der zweiten Teilaufgabe benötigen Sie den Strahlensatz. Den Winkel $\alpha$ können Sie in der dritten Teilaufgabe mithilfe einer trigonometrischen Berechnung ermitteln, wenn Sie durch Ergänzen einer Hilfslinie ein geeignetes Teildreieck erzeugen.
2. Zerlegen Sie das Werkstück in bekannte mathematische Teilkörper. Für die Volumenformel der Teilkörper müssen zunächst eine Höhe und ein Radius mithilfe des Satzes von Pythagoras in einem geeigneten Teildreieck berechnet werden. Um den Oberflächeninhalt des Werkstücks zu bestimmen, müssen Sie zunächst entscheiden, ob bei den Teilkörpern deren gesamte Oberflächeninhalte oder nur die Inhalte der Mantelfläche(n) benötigt werden.
3. Da es sich bei $p_1$ um eine verschobene Normalparabel handelt, können Sie beim Einzeichnen Ihre Parabelschablone verwenden. Bestimmen Sie zunächst den Scheitel von $p_1$, stellen Sie deren Funktionsgleichung auf und beachten Sie schließlich, dass $p_1$ nach unten geöffnet ist. Da $p_2$ eine verschobene Normalparabel ist, können Sie mithilfe der angegebenen Verschiebungen die Gleichung von $p_2$ in Scheitelform aufstellen. Um die Schnittpunkte von $p_1$ und $p_2$ zu berechnen, müssen Sie die beiden Funktionsgleichungen gleichsetzen und die daraus entstehende quadratische Gleichung mit einer geeigneten Methode lösen. Die dadurch gefundenen x-Werte müssen Sie noch in eine der beiden Ausgangsgleichungen einsetzen, um die entsprechenden y-Koordinaten der Schnittpunkte zu ermitteln.
4. Bei der Geldanlage der Frau benötigen Sie die Zinseszinsformel $K_n = K_0 \cdot q^n$. Um die Gesamtzinsen des Mannes zu berechnen sowie die erzielten Zinsen prozentual zu vergleichen, können Sie entweder die Grundformel der Prozentrechnung $W = G \cdot p\,\%$ oder die Methode des Dreisatzes verwenden. Beachten Sie dabei, dass der Mann jedes Jahr exakt dieselben Jahreszinsen erzielt, weil er sie sich am Ende jedes Jahres auszahlen lässt.
5. Beachten Sie, dass bei einem Baumdiagramm die Summe der Einzelwahrscheinlichkeiten eines Knotens immer 1 ergibt. Außerdem sollten Sie bedenken, dass es sich um ein zweistufiges Zufallsexperiment ohne Zurücklegen handelt, weil die beiden Karten des „Skats“ (wie auch die jeweils 10 Karten der drei Spielerinnen) gleichzeitig aus dem Kartenstapel verteilt werden. In der zweiten Teilaufgabe verändert sich die Gesamtzahl der noch „verdeckten“

## Bearbeitungstipps

Karten ebenso wie die Gesamtzahl der noch verdeckt liegenden Asse. Erstellen Sie mit diesen Informationen ein weiteres zweistufiges Baumdiagramm mit den zwei möglichen Pfadausgängen „Ass im Skat" oder „kein Ass im Skat". Beachten Sie, dass die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses, das das Wort „mindestens" enthält, oft schneller mithilfe der Wahrscheinlichkeit des Gegenereignisses ermittelt werden kann.

**6.** Beachten Sie, dass in der Tabelle bei den verschiedenen Rangplätzen mitunter mehr als nur ein Wert eingetragen werden kann. Beachten Sie, dass für die drei Kennwerte $q_u$, z und $q_o$ jedes Boxplots Folgendes gilt: Jeweils **mindestens** ein Viertel, die Hälfte oder drei Viertel der Daten sind **höchstens** so groß wie die jeweiligen Werte $q_u$ bzw. z bzw. $q_o$. Die Besonderheit dieses Boxplots der Mädchen befindet sich in der linken Hälfte zwischen Minimum und unterem Quartil. Zur Begründung dieser Besonderheit sollten Sie ausführlich erläutern, wie $q_u$ berechnet wird.

### Teil B

**1.** a) Zunächst benötigen Sie die Gesamtlänge des Drahtes, aus dem der Quader besteht. Daraus ermitteln Sie eine der vier (gleich langen) Seitenkanten der Pyramide. Diese Länge der Seitenkante kann nun verwendet werden, um mithilfe des Satzes von Pythagoras in einem geeigneten Teildreieck die gesuchte Höhe der Pyramide zu berechnen. Eine Seite dieses Teildreiecks ist die Hälfte der Diagonale der Pyramidengrundfläche. Nutzen Sie in der zweiten Teilaufgabe das zuvor verwendete Teildreieck, um dort den gesuchten Winkel $\alpha$ einzuzeichnen. Der Winkel kann nun mithilfe einer trigonometrischen Berechnung ermittelt werden.

b) In der ersten Teilaufgabe lässt sich der Wert für c in der Parabelgleichung direkt aus der Skizze ablesen. Beachten Sie dafür, wie die x- und die y-Achse in der Skizze verlaufen. Um den Streckfaktor a zu bestimmen, werden die Koordinaten eines weiteren Punktes, z. B. des Schnittpunkts der Parabel mit der x-Achse, benötigt. Eine Punkteprobe mithilfe dieses weiteren Punktes liefert dann den gesuchten Streckfaktor a. Überlegen Sie in der zweiten Teilaufgabe (mit dem anderen Glasdach) zunächst, welche y-Koordinate der gesuchte Punkt hat. Stellen Sie anschließend mithilfe des gegebenen Funktionsterms des Glasdachs eine geeignete Gleichung auf, mit der Sie die x-Koordinate des gesuchten Punktes berechnen können. Mithilfe dieser x-Koordinate können Sie schließlich die gesuchte Entfernung bestimmen.

**2.** a) In der Formel für den Oberflächeninhalt eines Kegels werden zwei Größen benötigt: der Radius und die Seitenkante des Kegels. Zur Bestimmung der Seitenkantenlänge s benötigen Sie zunächst die Höhe des Kegels. Die Höhe ist aus zwei Streckenlängen zusammengesetzt: Eine davon ist bekannt, weil sie mit dem Radius der Kugel identisch ist. Die andere Streckenlänge können Sie mithilfe des Satzes von Pythagoras ermitteln. Dazu müssen Sie aber zunächst eine geeignete Hilfslinie einzeichnen. Mithilfe der beiden Teilstrecken kann nun die Höhe der Kugel berechnet werden. Unter Verwendung dieser Höhe kann schließlich in einem anderen geeigneten Teildreieck, wiederum mithilfe des Satzes von Pythagoras, die Seitenkante des Kegels bestimmt werden.

b) Die Schnittpunkte von p und $g_2$ erhält man durch Gleichsetzen der beiden Funktionsgleichungen und anschließendes Lösen dieser quadratischen Gleichung. Die gefundenen x-Werte müssen anschließend noch in eine der beiden Funktionsgleichungen eingesetzt werden, um die y-Koordinaten der Schnittpunkte zu bestimmen. Um zu entscheiden, welches besondere Viereck PQRS ist, schauen Sie sich die vier Seiten des Vierecks an, ob sie irgendeine Besonderheit aufweisen. Zur Berechnung des Flächeninhalts des Vierecks PQRS werden für die zugehörige Formel aus der Formelsammlung drei Streckenlängen benötigt. Diese können nicht exakt aus der Zeichnung abgelesen, aber mithilfe des Satzes von Pythagoras berechnet werden. Dafür müssen mehrere Hilfspunkte und Hilfslinien (entlang der Koordinatensystem-Kästchen) so eingezeichnet werden, dass jede der drei zu berechnenden Streckenlängen jeweils die Hypotenuse in einem bestimmten rechtwinkligen Dreieck darstellt.

**3.** a) Für die Bestimmung der Funktionsgleichung von $p_1$ bieten sich verschiedene Methoden an. Die schnellste ist vermutlich die Methode der Linearfaktorzerlegung, weil ja beide Nullstellen bekannt sind. Es ist aber auch denkbar, die beiden Nullstellen für Punktproben mit der Normalform ($y = x^2 + bx + c$) oder mit der Scheitelform ($y = (x – d)^2 + e$) zu verwenden. Bei der Umformung von einer Form der Funktionsgleichung in die andere benötigt man entweder eine quadratische Ergänzung oder ein Ausmultiplizieren mit anschließendem Zusammenfassen des Terms. Zur Bestimmung der Gleichung von $p_2$ eignet sich der Ansatz $y = ax^2 + c$ (da die y-Achse die Symmetrieachse ist) mit anschließenden Punktproben für die Punkte A und B. Aus den Punktproben ergibt sich ein lineares Gleichungssystem, das Sie mithilfe eines geeigneten Verfahrens lösen können. Ermitteln Sie aus zwei gegebenen Punkten eine Geradengleichung. Um schließlich den Flächeninhalt des Dreiecks zu bestimmen, das g mit den Koordinatenachsen einschließt, können Sie die benötigten Streckenlängen aus der Grafik ablesen.

## Bearbeitungstipps

b) Beachten Sie, dass es sich um ein zweistufiges Zufallsexperiment handelt. Den Erwartungswert können Sie mit der bekannten Formel unter Berücksichtigung des Spieleinsatzes ausrechnen. Um zu berechnen, welcher Gewinn für „Einmal ✊ und einmal 👍“ benötigt wird, damit das Spiel fair ist, muss dieser Gewinn mit einer Variablen (z. B. x) bezeichnet, der Erwartungswert erneut berechnet und gleich 0 gesetzt werden. Die dadurch entstehende Gleichung schließlich nach x auflösen.