

Teil A1 (Pflichtteil)

Hinweise: Es sind alle Aufgaben (10 Punkte) zu bearbeiten.

Aufgaben, die mit diesem Schreibsymbol  versehen sind, dürfen direkt auf dem Aufgabenblatt gelöst werden.

Zugelassene Hilfsmittel: Zeichengeräte, inklusiv Parabelschablone

Aufgabe 1

1,5 P

Das Volumen eines Quaders und das Volumen einer quadratischen Pyramide sind gleich groß.

Für den Quader gilt:

$$a = 4 \text{ cm}$$

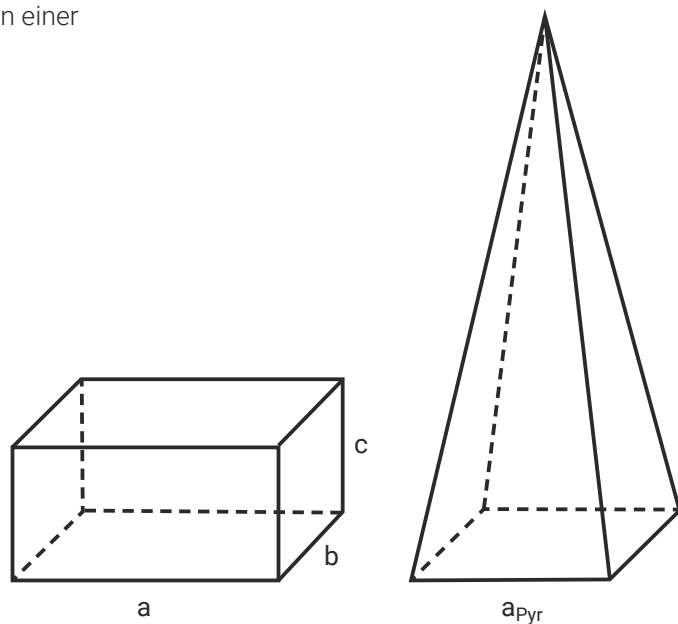
$$b = 3 \text{ cm}$$

$$c = 2 \text{ cm}$$

Für die quadratische Pyramide gilt:

$$a_{\text{Pyr}} = 3 \text{ cm}$$

Berechnen Sie die Höhe der quadratischen Pyramide.



Aufgabe 2

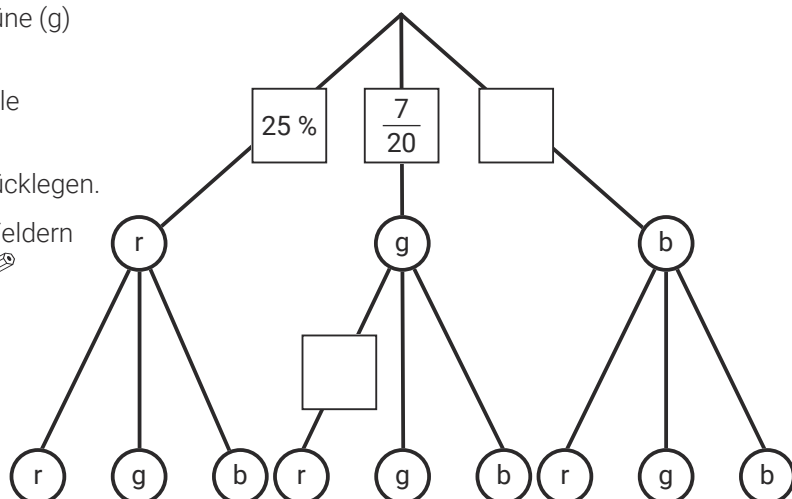
1 P

In einem Behälter liegen rote (r), grüne (g) und blaue (b) Kugeln.

Es sind insgesamt 20 Kugeln, die alle gleich groß sind.

Marvin zieht zwei Kugeln ohne Zurücklegen.

Ergänzen Sie in den beiden leeren Feldern die Wahrscheinlichkeitsangaben. 



Aufgabe 3

1 P

Gegeben sind vier Terme in Zehnerpotenzschreibweise.

(A) $0,0025 \cdot 10^6$ (B) $0,025 \cdot 10^4$ (C) $2,5 \cdot 10^5$ (D) $250 \cdot 10^2$

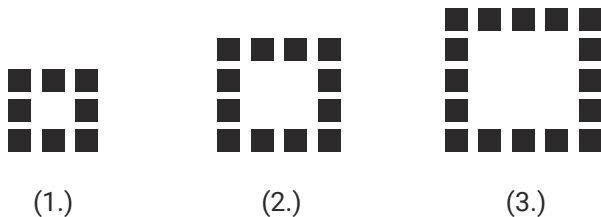
Welcher Term hat den größten Wert?

Geben Sie diesen ohne Zehnerpotenzschreibweise an.

Aufgabe 4

2 P

Luana hat die ersten drei Muster aus Kärtchen gelegt.



- a) Wie viele Kärtchen benötigt Luana für das 6. Muster?
Begründen Sie Ihre Antwort.
- b) Luana möchte die Anzahl der Kärtchen bei jedem Muster berechnen.
Sie hat vier Formeln zur Auswahl.
Welche beiden Formeln sollte sie auswählen?
Kreuzen Sie jeweils richtig oder falsch an.

	richtig	falsch
$s = 4n + 4$	☐	☐
$s = 2n + 4$	☐	☐
$s = 4n + 2$	☐	☐
$s = (n + 2)^2 - n^2$	☐	☐

→ n gibt die Stelle des jeweiligen Musters an

→ s ist die Summe der Kärtchen eines Musters

Aufgabe 5

1 P

Welcher Sinuswert ist positiv, welcher negativ? Kreuzen Sie an

	positiv	negativ
$\sin 25^\circ$	☐	☐
$\sin 125^\circ$	☐	☐
$\sin 225^\circ$	☐	☐

Aufgabe 6

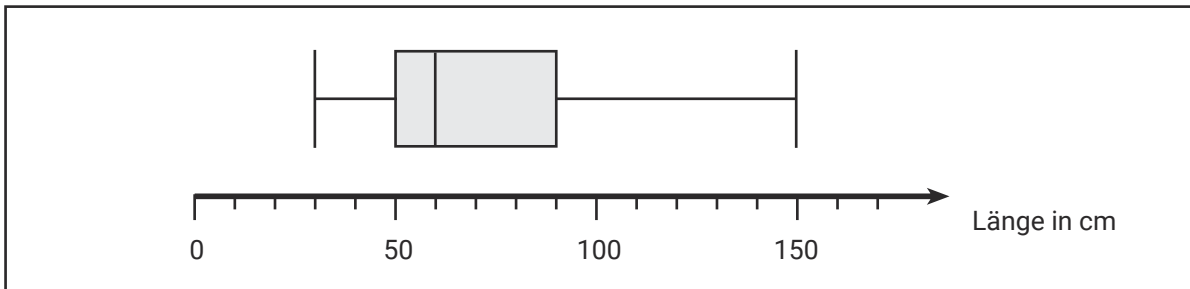
2 P

Selina hat die Länge der verschiedenen Kabel im Physikraum ausgemessen und der Länge nach sortiert.

Länge der Kabel (in cm):

30 | 30 | 30 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 | 70 | 80 | 80 | 80 | 90 | 100 | 150

Mit dieser Rangliste hat Selina einen Boxplot erstellt.



- Selina hat bei der Erstellung des Boxplots einen Fehler gemacht. Beschreiben Sie diesen Fehler.
- Selina findet anschließend zwei weitere Kabel in einer Schublade. Ein Kabel ist 40 cm und das andere 120 cm lang. Die beiden Werte nimmt sie in die Rangliste oben mit auf.
Selina behauptet: „Der Zentralwert ändert sich durch die beiden weiteren Kabel nicht.“ Überprüfen Sie diese Behauptung und begründen Sie.

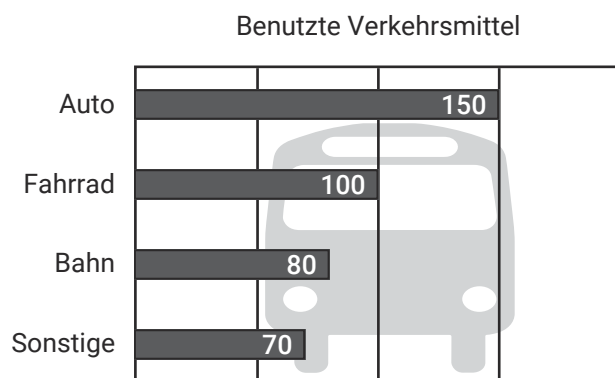
Aufgabe 7

1,5 P

400 Personen wurden befragt, mit welchem Verkehrsmittel sie zur Arbeit fahren (siehe Diagramm).

- Geben Sie den prozentualen Anteil der Personen an, die mit der Bahn zur Arbeit fahren.
- 40 % der Personen, die mit dem Auto fahren, sind Frauen. Von diesen Frauen benutzen 15 % ein Elektroauto.

Berechnen Sie die Anzahl der Frauen, die mit einem Elektroauto zur Arbeit fahren.



[Grafik IBBW]

Teil A2 (Pflichtteil)

Hinweis: Es sind alle Aufgaben (20 Punkte) zu bearbeiten.

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

Aufgabe 1

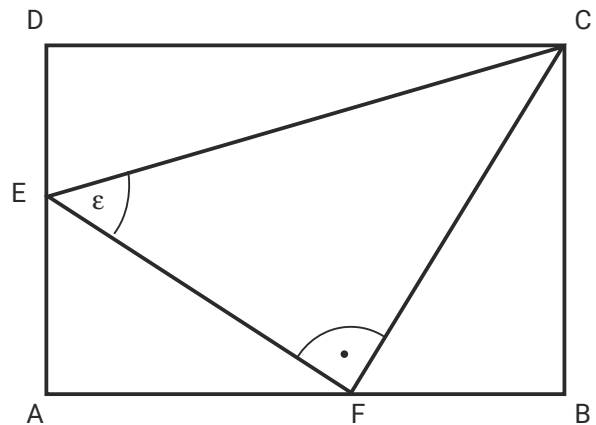
Im Rechteck ABCD gilt:

$$\overline{BC} = 4,6 \text{ cm}$$

$$\overline{CE} = 7,2 \text{ cm}$$

$$\varepsilon = 49,0^\circ$$

Berechnen Sie den Umfang des Vierecks ABCD.



4 P

Aufgabe 2

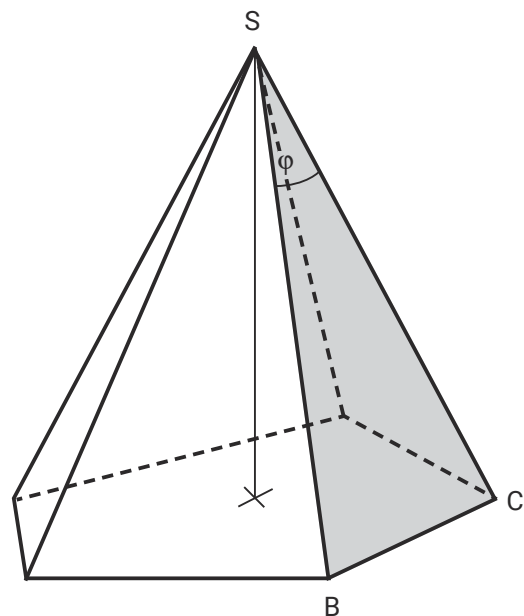
Eines der Manteldreiecke der regelmäßigen fünfseitigen Pyramide ist grau gefärbt.

Es gilt:

$$\overline{BS} = 12,0 \text{ cm}$$

$$\varphi = 40,0^\circ$$

Berechnen Sie das Volumen der Pyramide.



3,5 P

Aufgabe 3

3,5 P

Gegeben sind drei Funktionsgleichungen und drei Graphen.

(A) $y = -\frac{1}{2}x^2 + 3$

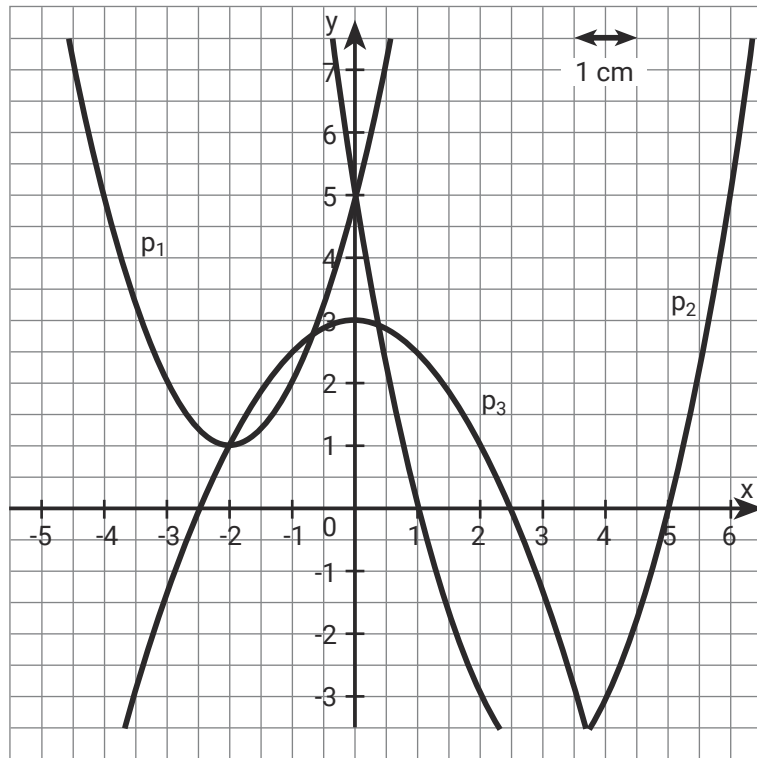
(B) $y = (x - 3)^2 + e$

(C) $y = x^2 + 4x + 5$

- ▶ Welcher Graph gehört zu welcher Funktionsgleichung?
Begründen Sie Ihre Entscheidung.
- ▶ Bestimmen Sie den Wert für e mithilfe des Schaubildes.

Die Gerade g verläuft durch den Scheitelpunkt S_2 von p_2 und durch den Punkt $P(0 | 2)$.

- ▶ Bestimmen Sie die Funktionsgleichung der Geraden g .

**Aufgabe 4**

3 P

Melina und Paul besitzen Fußball-Sammelbilder. In Pauls Schuhkarton liegen 20 Sammelbilder von Nationalspielern. Die Tabelle zeigt deren Verteilung auf drei Nationalmannschaften.



© Geisler-Fotopress - Picture Alliance

Nationalmannschaft	Frankreich	Deutschland	Portugal
Anzahl der Sammelbilder	9	6	5

Melina zieht zwei Sammelbilder gleichzeitig.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass auf den beiden gezogenen Sammelbildern

- ▶ portugiesische Spieler abgebildet sind?
- ▶ höchstens ein deutscher Spieler abgebildet ist?
- ▶ kein französischer Spieler abgebildet ist?

Aufgabe 5

3 P

Lösen Sie die Gleichung.

$$(x - 3)(1 + x) - (x - 4)^2 = x(x - 3) - 1$$

Aufgabe 6

3 P

Das nebenstehende Diagramm zeigt die Entwicklung der Nutzerzahlen der App „Perfect Fit“.

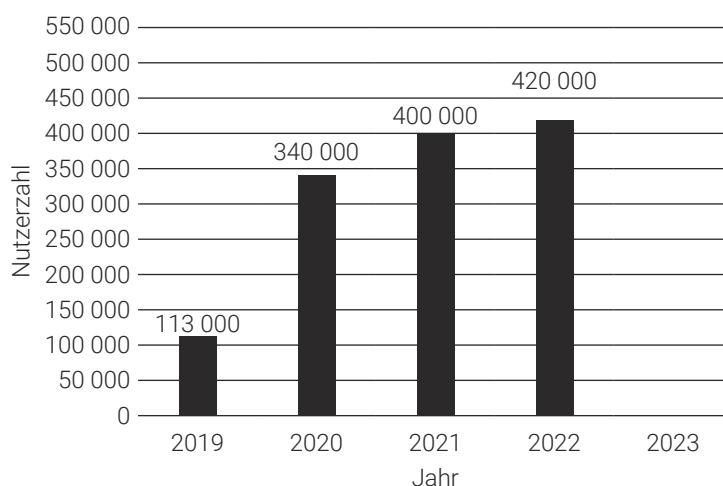
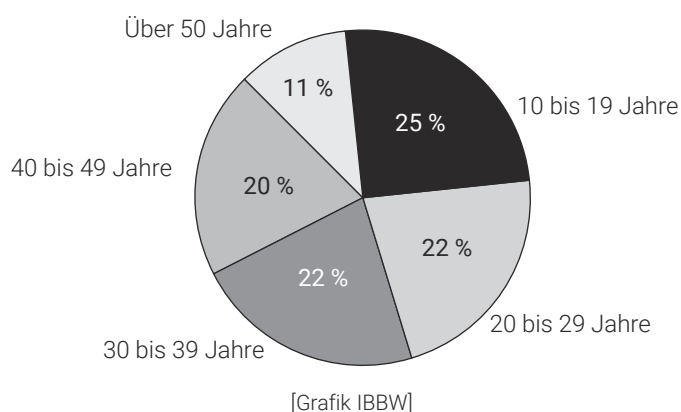
- Um wie viel Prozent ist die Anzahl der Nutzer von 2020 bis 2022 insgesamt gestiegen?

Im Jahr 2023 stiegen die Nutzerzahlen um 19,1 % gegenüber dem Vorjahr an.

- Zeichnen Sie die Säule des Jahres 2023 in das Diagramm ein. 

Von den 10- bis 19-jährigen Nutzern im Jahr 2022 sind 47 500 Mädchen.

- Berechnen Sie den prozentualen Anteil der Mädchen an den 10- bis 19-jährigen Nutzern.

„Perfect Fit“-Nutzer**„Perfect Fit“ Nutzer im Jahr 2022 nach Alter in Prozent**

Wahlteil – B

Hinweis: Es sind zwei der drei Aufgaben (20 Punkte) zu bearbeiten.

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

Aufgabe 1

- a) Im Rechteck ABCD liegt das Drachenviereck EGCF.

5 P

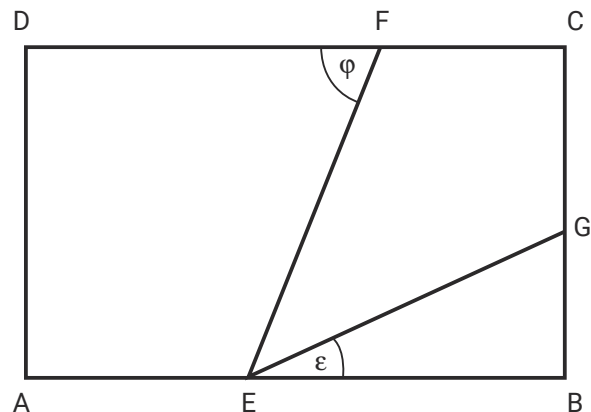
Es gilt:

$$\overline{AB} = 9,4 \text{ cm}$$

$$\overline{BE} = 5,6 \text{ cm}$$

$$\varepsilon = 20,0^\circ$$

- Berechnen Sie den Winkel φ .
- Berechnen Sie den Umfang des Vierecks AEFD.



- b) Die Parabeln p_1 und p_2 sind zwei nach oben geöffnete verschobene Normalparabeln.

5 P

Die Parabel p_1 hat den Scheitelpunkt $S_1(1 \mid 1)$.

Die Parabel p_2 schneidet die x-Achse in den Punkten $N_1(-6 \mid 0)$ und $N_2(-2 \mid 0)$.

- Bestimmen Sie die Funktionsgleichungen von p_1 und p_2 .

Die Gerade g verläuft durch den Scheitelpunkt S_1 und den Punkt $A(2 \mid -1)$.

- Berechnen Sie die Funktionsgleichung von g .

Der Punkt S_2 ist der Scheitelpunkt der Parabel p_2 .

- Berechnen Sie die Entfernung zwischen S_1 und S_2 .

Milo behauptet: „Die Parabeln p_1 und p_2 sowie die Gerade g schneiden sich in einem gemeinsamen Punkt.“

- Überprüfen Sie diese Behauptung. Begründen Sie Ihre Antwort rechnerisch.

Aufgabe 2

- a) Die Gerade g hat die Funktionsgleichung $y = -x - 3$.
Sie schneidet die x -Achse im Punkt A und die y -Achse im Punkt B.

5 P

► Bestimmen Sie die Koordinaten der Punkte A und B.

Durch die Punkte A und B verläuft die nach oben geöffnete verschobene Normalparabel p .

► Berechnen Sie die Funktionsgleichung der Parabel p und die Koordinaten ihres Scheitelpunktes S.

Die beiden Punkte $P(x_p | 12)$ und $Q(x_Q | 12)$ liegen auf der Parabel p .
Sie bilden zusammen mit dem Scheitelpunkt S das Dreieck PSQ.

► Berechnen Sie den Flächeninhalt des Dreiecks PSQ.

- b) Die Abbildung zeigt den Achsenschnitt eines zusammengesetzten Körpers und den Parallelschnitt einer quadratischen Pyramide.
Der zusammengesetzte Körper besteht aus einer Halbkugel und einem Kegel.

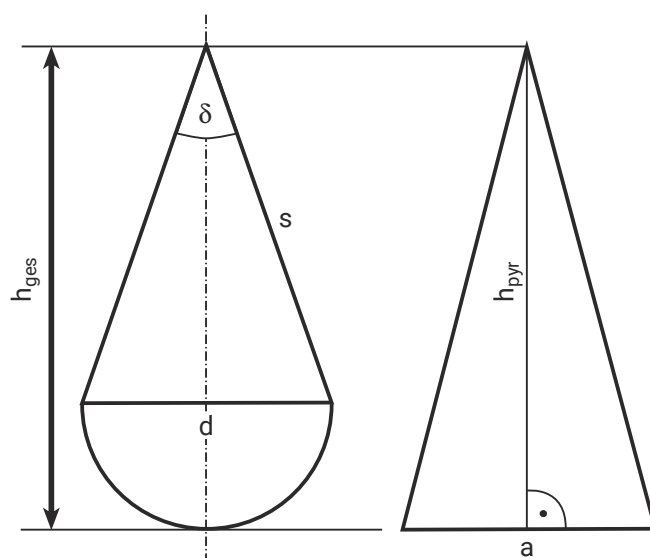
5 P

Es gilt:

$$s = 14,4 \text{ cm}$$

$$\delta = 42,0^\circ$$

$$h_{\text{ges}} = h_{\text{pyr}}$$



Der Durchmesser d des zusammengesetzten Körpers ist genauso lang wie die Grundkante a der quadratischen Pyramide.

► Berechnen Sie die Differenz der Oberflächeninhalte der beiden Körper.

Aufgabe 3

- a) Beim Schulfest bietet die Klasse 10a ein Angelspiel an. Dabei dürfen die Spieler zweimal nacheinander einen Gegenstand aus einem Gefäß angeln. Die Gegenstände werden nicht zurückgelegt. In dem Gefäß liegen fünf Fische, drei Seesterne und zwei Muscheln.

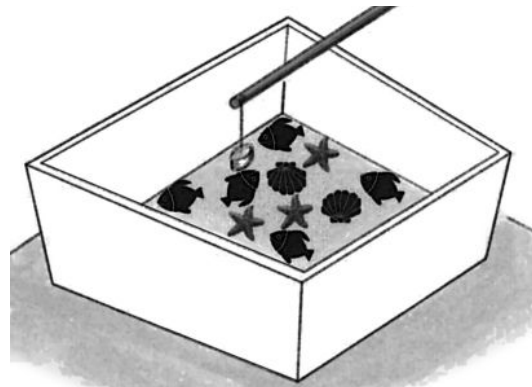
- Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis „zweimal Muschel“.

Für ein Glückspiel wird der nebenstehende Gewinnplan eingesetzt.

- Berechnen Sie den Erwartungswert.

Der Gewinnplan soll so verändert werden, dass das Spiel fair wird. Dazu soll der Gewinn von „zweimal Muschel“ verändert werden, während alles andere unverändert bleibt.

- Wie hoch muss der Gewinn für „zweimal Muschel“ sein?

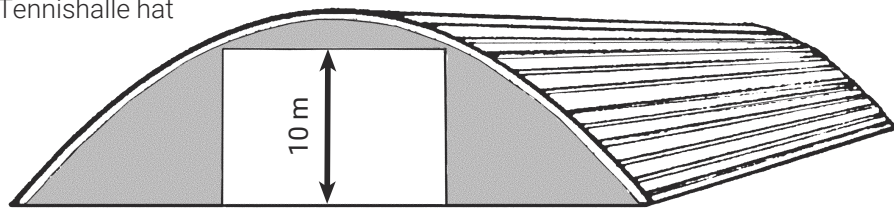


[Grafik IBBW]

5 P

Ereignis	Gewinn
zweimal Muschel	9,00 €
zweimal Seestern	4,00 €
Muschel und Seestern	2,50 €
Einsatz 1,00 €	

- b) Die Vorderseite einer Tennishalle hat annähernd die Form einer Parabel. Sie lässt sich mit der Funktionsgleichung $y = ax^2 + c$ beschreiben.



[Grafik IBBW]

5 P

Die maximale Höhe der Halle beträgt 12 m. Die Halle hat am Boden eine Breite von 40 m.

- Geben Sie eine mögliche Funktionsgleichung an.

In die Vorderseite der Tennishalle soll eine rechteckige Fensterfläche mittig eingebaut werden. Dazu werden zwei Vorschläge geprüft.

Vorschlag 1: Die Fensterfläche soll eine Höhe von 10 m haben.

Die beiden oberen Eckpunkte berühren den Parabeibogen (siehe Abbildung).

- Berechnen Sie den Flächeninhalt dieser Fensterfläche.

Vorschlag 2: Die Fensterfläche soll eine Breite von 10 m haben.

- Berechnen Sie die größtmögliche Höhe dieser Fensterfläche.
- Welche der beiden Fensterflächen ist größer? Berechnen Sie.

Bearbeitungstipps

Teil A1 (Pflichtteil)

1. Das Volumen des Quaders kann direkt bestimmt werden, das Volumen der Pyramide kann in Abhängigkeit der Pyramidenhöhe h als Term bestimmt werden. Anschließend müssen sie die beiden zuvor bestimmten Volumina gleichsetzen, um so h ermitteln zu können.
2. Die Wahrscheinlichkeitsangabe im oberen leeren Feld kann berechnet werden, indem Sie berücksichtigen, dass bei einem mehrstufigen Zufallsexperiment alle Einzelwahrscheinlichkeiten, die sich auf einen Knoten im Baumdiagramm beziehen, immer eine Summe von 100% ergeben. Um die Wahrscheinlichkeitsangabe im unteren leeren Feld zu bestimmen, sollten Sie zunächst mithilfe der Einzelwahrscheinlichkeiten beim ersten Ziehen berechnen, wie viele Kugeln von jeder Farbe (oder zumindest von Rot) zu Beginn des Experiments (also vor dem ersten Ziehen) vorhanden sind. Für die weiteren Berechnungen sollten Sie beachten, dass es sich hier um „Ziehen ohne Zurücklegen“ handelt.
3. Beachten Sie bei der Umwandlung der Terme in solche ohne Zehnerpotenzen, dass die Hochzahl (der Exponent) der Zehnerpotenz jeweils angibt, um wie viele Stellen das Komma nach rechts verschoben werden muss. Nach dieser Umwandlung ist der Größenvergleich der Terme nicht mehr schwer.
4. Um bei fortlaufenden Mustern die Gesamtzahl an Einzelobjekten (hier: Kärtchen), aus denen ein Muster besteht, bestimmen zu können, ist es sehr hilfreich, eine Gesetzmäßigkeit darüber zu finden, was sich jeweils von einem Muster zum jeweils folgenden Muster verändert. Im vorliegenden Fall ist es hilfreich zu entdecken, dass jedes Quadrat in den Mustern immer jeweils ein Kärtchen an den 4 äußersten Ecken hat. Im ersten Muster kommt jeweils ein Kärtchen an allen 4 Seiten des Quadrats hinzu. Das erste Muster besteht also aus 4 „Eckkärtchen“ und weiteren 4 „Zwischengkärtchen“. Überlegen Sie nun, wie viele „Zwischengkärtchen“ von einem Muster zum nächsten nun jeweils dazukommen. Diese Überlegung wird Ihnen nicht nur helfen, Teilaufgabe a) zu lösen, sondern auch, zumindest eine richtige Formel in Teilaufgabe b) schnell zu finden. Die zweite richtige Formel ergibt sich dadurch, dass Sie durch geschicktes Umformen einer der anderen Formeln herausfinden, dass diese zu der ersten bereits gefundenen richtigen Formel wertgleich ist.
5. Skizzieren Sie auf einem Blatt Papier entweder den Einheitskreis oder den Graphen der Sinusfunktion. Markieren Sie im Einheitskreis oder im Graphen der Sinusfunktion die drei angegebenen Winkel. Dabei werden Sie erkennen, welche Vorzeichen die drei zugehörigen Sinuswerte haben.
6. a) Bestimmen Sie nach dem bekannten Verfahren die 5 Kennwerte Minimum, unteres Quartil, Zentralwert, oberes Quartil und Maximum. Beim Vergleich mit Selinas Boxplot werden Sie Selinas Fehler sicher entdecken.
b) Beachten Sie, dass man zur Bestimmung der 5 Kennwerte, also auch zur Bestimmung des Zentralwertes, von einer geordneten Rangliste ausgeht, also von einer Liste aufsteigender Werte. Überlegen Sie, wo die beiden zusätzlichen Werte im Verhältnis zum ursprünglichen Zentralwert des Datensatzes in diese geordnete Rangliste einsortiert werden. Was bedeutet das für den Zentralwert der ergänzten geordneten Rangliste?
7. a) Der prozentuale Anteil der Personen, die mit der Bahn zur Arbeit fahren, kann mit einem Dreisatz oder mithilfe der Prozentformel $W = G \cdot p\%$ berechnet werden.
b) Hier kann ebenfalls mit einem Dreisatz oder mithilfe der Prozentformel $W = G \cdot p\%$ berechnet werden. Hier müssen Sie aber in zwei Schritten vorgehen und in jedem der beiden Schritte genau beachten, was dem Grundwert und was dem Prozentwert entspricht.

Bearbeitungstipps

Teil A2 (Pflichtteil)

1. Sie können durch verschiedene Methoden (z. B. Winkelsumme im Dreieck; trigonometrische Berechnungen in geeigneten rechtwinkligen Teildreiecken) alle drei Teilwinkel des 90° -Winkels am Punkt C ermitteln. Anschließend können Sie im rechtwinkligen Dreieck ECD die Seite $\overline{CD}$ berechnen. Damit haben Sie alle benötigten Größen, um den gesuchten Umfang des Rechtecks ABCD zu bestimmen.
2. Ergänzen Sie zunächst im Dreieck BCS die Höhe auf die Seite $\overline{BC}$. Dadurch wird der Winkel φ in zwei Teilwinkel zerlegt. Überlegen Sie, wie groß diese beiden Teilwinkel sind. Beachten Sie dabei, dass das Dreieck BCS gleichschenkelig ist. Nun können Sie mithilfe einer trigonometrischen Berechnung die Höhe auf die Seite BC bestimmen. Bezeichnen Sie den Punkt in der Mitte der fünfeckigen Grundfläche der Pyramide mit einem Buchstaben, z. B. mit M. Verbinden Sie diesen Punkt M mit den Punkten B und C zu einem Dreieck. Berechnen Sie nun den Winkel in diesem Dreieck BCM am Punkt M. Beachten Sie dabei, dass es sich bei der Grundfläche um ein regelmäßiges Fünfeck handelt. Bestimmen Sie anschließend mithilfe trigonometrischer Berechnungen und/oder mit dem Satz des Pythagoras die Strecken $\overline{MA}$ und $\overline{MS}$. Jetzt kennen Sie alle Größen, um zunächst den Inhalt der fünfeckigen Grundfläche und anschließend das Volumen der Pyramide zu berechnen.
3. Die Graphen p_1 und p_3 können mithilfe der abzulesenden Scheitelpunkte recht leicht den richtigen Funktionsgleichungen zugeordnet werden. Der Graph p_2 kann schließlich mithilfe des Ausschlussprinzips der noch verbleibenden Funktionsgleichung zugeordnet werden. Der Wert für e in der Funktionsgleichung (B) lässt sich mithilfe der abzulesenden Schnittpunkte des zugehörigen Graphen mit der x-Achse bestimmen. Wenn man die Koordinaten eines dieser Schnittpunkte in die Funktionsgleichung einsetzt, lässt sich e bestimmen. Um eine Geradengleichung mithilfe der Koordinaten zweier Punkte zu bestimmen, wählt man den Ansatz $y = mx + c$. Zunächst bestimmt man mithilfe der Koordinaten der beiden Punkte die Steigung m, anschließend ermittelt man durch eine Punktprobe mit einem der beiden gegebenen Punkte den Wert für c.
4. Das gleichzeitige Ziehen der zwei Sammelbilder ist mathematisch gleichbedeutend mit dem Ziehen ohne Zurücklegen. Für keine der drei Teilaufgaben ist es letztlich nötig, ein vollständiges Baumdiagramm zu erstellen, es könnte aber dennoch hilfreich sein. Bei der ersten Teilaufgabe handelt es sich um ein Ereignis, das nur einem einzigen Pfad im Baumdiagramm entspricht, deshalb kann man dessen Wahrscheinlichkeit recht leicht ermitteln. Bei der zweiten Teilaufgabe hilft es, statt des angegebenen Ereignisses („höchstens ein deutscher Spieler“) die Lösung mithilfe des Gegenereignisses zu ermitteln. Formulieren Sie dieses Gegenereignis zunächst in Worten. Bei der letzten Teilaufgabe sollten Sie überlegen, welche Nationalitäten auf den beiden gezogenen Sammelbildern abgebildet sein können, wenn darunter „kein französischer Spieler“ abgebildet ist. Wie viele Sammelbilder gibt es insgesamt, auf denen nur die anderen beiden Nationalitäten abgebildet sind?
5. Multiplizieren Sie zunächst alle Klammern aus. Fassen Sie dann auf beiden Seiten der Gleichung so weit wie möglich zusammen. Sorgen Sie anschließend durch geschickte Äquivalenzumformungen dafür, dass auf einer Seite der Gleichung nur noch eine 0 steht. Lösen Sie dann die daraus resultierende quadratische Gleichung mit einem der Ihnen bekannten Verfahren.
6. Die erste Teilaufgabe (prozentualer Anstieg der Nutzerzahlen) kann mit einem Dreisatz oder mithilfe der Prozentformel $W = G \cdot p\%$ berechnet werden. Beachten Sie dabei aber, dass nach dem prozentualen Anstieg von 2020 bis 2022 gefragt ist, nicht nach dem Anteil der Nutzerzahlen 2020 an den Nutzerzahlen 2022. Achten Sie auch darauf, welcher Wert hier der Grundwert G ist. Die zweite Teilaufgabe (Zeichnen der Säule für 2023) kann mit einem Dreisatz oder mithilfe der Prozentformel $W = G \cdot p\%$ berechnet werden. Beachten Sie dabei, dass es sich um einen prozentualen Anstieg handelt. Bei der dritten Teilaufgabe sollten Sie in zwei Schritten vorgehen. Im ersten Schritt berechnen Sie, wie viele Nutzer/-innen es im Jahr 2022 im Alter von 10 bis 19 Jahren insgesamt gab. Dazu müssen Sie aus dem Säulendiagramm und aus dem Kreisdiagramm jeweils die relevanten Werte ablesen. Im zweiten Schritt können Sie mithilfe des Dreisatzes oder der Prozentformel den Anteil der Mädchen an der zuvor berechneten Gesamtzahl aller 10- bis 19-jährigen Nutzer/-innen berechnen.

Bearbeitungstipps

Teil B (Wahlteil)

1. a) Zeichnen Sie zunächst in das Drachenviereck EGCF eine Hilfslinie ein, und zwar die Verbindung der Punkte E und C. Diese Hilfslinie ist Teil der Symmetrieachse des Drachenvierecks. Überlegen Sie, was das für die Größe der beiden Teilwinkel bedeutet, die am Punkt E innerhalb des Drachenvierecks entstanden sind. Sie können nun schrittweise alle Innenwinkel im Dreieck EBG und im Drachenviereck EGCF bestimmen. Mit diesen Ergebnissen können Sie schließlich auch den gesuchten Winkel φ berechnen. Zeichnen Sie eine weitere Hilfslinie ein, und zwar vom Punkt E aus senkrecht nach oben, bis die Strecke $\overline{DC}$ erreicht wird. Den Schnittpunkt mit der Strecke $\overline{DC}$ bezeichnen Sie z. B. mit H. Durch verschiedene trigonometrische Berechnungen können Sie schrittweise die Strecken $\overline{BC}$, $\overline{EF}$ und $\overline{HF}$ bestimmen. Nun kennen Sie alle Größen, die Sie zur Berechnung des Umfangs des Vierecks AEFD benötigen.
- b) Die Funktionsgleichung von p_1 kann schnell mithilfe der Scheitelpunktform gefunden werden, da der Scheitelpunkt S_1 von p_1 bekannt ist. Da die beiden Nullstellen der zu p_2 gehörenden Funktion bekannt sind, kann die x-Koordinate ihres Scheitelpunkts S_2 mithilfe des Mittelwertes dieser beiden Nullstellen bestimmt werden. Die zugehörige y-Koordinate des Scheitelpunkts S_2 kann durch eine Punktprobe mit einem der beiden Punkte N_1 oder N_2 bestimmt werden. Um eine Geradengleichung mithilfe der Koordinaten zweier Punkte zu bestimmen, wählt man den Ansatz $y = mx + c$. Zunächst bestimmt man mithilfe der Koordinaten der beiden Punkte die Steigung m , anschließend ermittelt man durch eine Punktprobe mit einem der beiden gegebenen Punkte den Wert für c . Die Entfernung zweier Punkte kann mithilfe des Satzes von Pythagoras oder mit einer aus diesem Satz hergeleiteten Formel bestimmt werden. Um zu überprüfen, ob Milos Behauptung stimmen könnte, können Sie die beiden Parabeln und die Gerade in ein gemeinsames Koordinatensystem einzeichnen. Dabei können Sie zunächst zumindest näherungsweise ablesen, ob die Behauptung stimmen kann oder nicht. Da aber eine rechnerische Begründung eingefordert wird, sollten Sie zunächst untersuchen, welchen Schnittpunkt bzw. welche Schnittpunkte zwei der drei Objekte (p_1 , p_2 und g) haben, indem Sie die zugehörigen Funktionsgleichungen gleichsetzen und die daraus resultierende Gleichung nach x auflösen. Nach anschließender Bestimmung der zugehörigen y-Koordinate des Schnittpunkts muss noch überprüft werden, ob die Koordinaten dieses Schnittpunkts auch die Funktionsgleichung des dritten, noch nicht in die Rechnung einbezogenen Objekts erfüllen.
2. a) Beachten Sie, dass bei einem Schnittpunkt mit der x-Achse die zugehörige y-Koordinate 0 ist und bei einem Schnittpunkt mit der y-Achse die zugehörige x-Koordinate 0 ist. Bei der Bestimmung der Funktionsgleichung der durch die Punkte A und B verlaufenden Parabel kann entweder der Ansatz $y = x^2 + bx + c$ oder der Ansatz $y = (x - d)^2 + e$ gewählt werden. In beiden Fällen müssen die Koordinaten der Punkte A und B in die Ansätze eingesetzt werden und die daraus resultierenden Gleichungen gelöst werden. Im Falle des Ansatzes $y = x^2 + bx + c$ muss anschließend noch mithilfe der quadratischen Ergänzung der Scheitelpunkt S ermittelt werden. Für die Lösung der letzten Teilaufgabe müssen zunächst die beiden x-Koordinaten x_P und x_Q berechnet werden. Dazu muss eine geeignete Gleichung aufgestellt werden, die nach x aufgelöst werden muss. Anschließend ist es zur Veranschaulichung hilfreich, sowohl die Parabel als auch die drei Punkte P, Q und S in ein Koordinatensystem einzuzichnen. Dann erkennt man, wie das Dreieck PSQ im Koordinatensystem liegt. Die Werte, die man zur Berechnung des Flächeninhalts des Dreiecks PSQ benötigt, können alle aus der zuvor erstellten Zeichnung abgelesen werden.
- b) Zunächst sollte man in die linke Skizze bestimmte Größen eintragen, die aus der Tatsache folgen, dass die Höhe des Kegels auf der linken Seite nicht nur den Winkel an der Spitze halbiert, sondern auch die Grundseite halbiert, die gleichzeitig der Radius des Grundkreises und der Halbkugel ist. Auch in die rechte Skizze kann man ausnutzen, dass die Höhe der Pyramide die Grundseite halbiert. Nach diesen Vorüberlegungen kann man nun schrittweise mithilfe trigonometrischer Berechnungen und anderer Überlegungen die Grundkantenlänge a , die Kegelhöhe h_K und die Gesamthöhe h_{ges} berechnen. Dann hat man alle benötigten Größen, um den Inhalt der Mantel-

Bearbeitungstipps

fläche des Kegels, den Inhalt der Oberfläche der Halbkugel und damit auch den Inhalt der Oberfläche des zusammengesetzten Körpers zu bestimmen. Die Länge der Höhe eines der Seitendreiecke der Pyramide kann mithilfe des Satzes des Pythagoras bestimmt werden. Nun kann auch der Inhalt der Oberfläche der Pyramide berechnet werden und damit auch die gesuchte Differenz der beiden Oberflächeninhalte.

3. a) Die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis „zweimal Muschel“ ist relativ leicht zu berechnen, da es sich hier nur um einen einzigen Pfad im Baumdiagramm handelt. Es ist jedoch zu beachten, dass die geangelten Gegenstände nicht wieder zurückgelegt werden. Um den Erwartungswert zu berechnen, müssen zunächst die Wahrscheinlichkeiten zu den drei in der Tabelle genannten Ereignissen bestimmt werden. Außerdem muss noch die Wahrscheinlichkeit für den Fall „alle übrigen Ereignisse“ berechnet werden. Diese kann mithilfe des Gegenereignisses zu der Gesamtheit der drei Ereignissen in der Tabelle bestimmt werden. Anschließend kann der Erwartungswert (der Auszahlung oder des Reingewinns) mithilfe der bekannten Formel berechnet werden. Im Fall des Reingewinns muss der Einsatz von 1,00 € an geeigneter Stelle berücksichtigt werden. Bei der Bestimmung des zu verändernden Gewinns für „zweimal Muschel“, damit das Spiel fair wird, kann man den zugehörigen Gewinn von 9,00 € durch eine Variable (z. B. x) ersetzen, einen Term für den Erwartungswert aufstellen und diesen Term gleich 0 setzen.
- b) Überlegen Sie, was der Ansatz $y = ax^2 + c$ für die Koordinaten des Scheitelpunkts im Koordinatensystem bedeutet und wie die Koordinaten der beiden Nullstellen der Funktion aus der angegebenen Breite der Halle (40 m) erschlossen werden können. Mit diesen Überlegungen können die Werte für a und c in der Funktionsgleichung berechnet werden. Zur Berechnung des Inhalts der Fensterfläche für Vorschlag 1 sollten Sie beachten, dass in diesem Fall die maximale Höhe des Fensters über dem Boden 10 m beträgt. Das bedeutet, dass Sie die beiden Punkte der Parabel finden müssen, bei denen die y -Koordinate den Wert 10 hat. Bei Vorschlag 2 soll die Fensterfläche eine Breite von maximal 10 m haben. Dies bedeutet, dass Sie nun die beiden Punkte der Parabel finden müssen, deren x -Koordinaten gleich weit vom Ursprung entfernt sind und gleichzeitig eine Gesamtstrecke von 10 Einheiten ergeben. Welche x -Koordinaten kommen dann nur in Frage? Nun können Sie den Inhalt der Fensterfläche bei Vorschlag 2 berechnen und diesen schließlich mit dem zuvor berechneten Flächeninhalt der Fensterfläche für Vorschlag 1 vergleichen.



hutt.lernhilfen ist eine Marke der



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

Autor der Bearbeitungstipps:
Joachim Krick

Lektorat:
Magdalena Noack
Svenja Lückérath

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

Ausgabe 2024/2025