

M



Mittlerer Schulabschluss – Mathematik

Hinweise und Beispiele zu den zentralen schriftlichen Prüfungsaufgaben



Hamburg

Schriftliche Prüfung zum mittleren Schulabschluss

Mathematik

Hinweise und Beispiele zu den zentralen
schriftlichen Prüfungsaufgaben



Hamburg

Behörde für Schule,
Familie und Berufsbildung

Impressum

Herausgeber:

Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Schule, Familie und Berufsbildung
Hamburger Straße 31, 22083 Hamburg

Referatsleitung Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Unterricht:

Dr. Najibulla Karim

Fachreferentin Mathematik für Stadtteilschulen:

Anna Catharina Serck

Redaktion:

Jirko Michalski
Lis Nielsen
Carsten Reich
Anna Catharina Serck
Christine Töllner

Vorwort und Schlussredaktion:

Dr. Najibulla Karim
Anna Catharina Serck

Alle Rechte vorbehalten.

Internet: <http://www.hamburg.de/abschlusspruefungen>

Hamburg, Februar 2026

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort	4
2. Liste der Arbeitsaufträge	6
3. Aufgabenübersicht	9
4. Aufgaben, die ohne Einsatz des Taschenrechners bearbeitet werden	
4.1 Aufgaben zur Überprüfung der Kompetenzen nach Leitideen	11
4.2 Beispiele zu den zentralen Prüfungsaufgaben	34
5. Komplexe Aufgaben zu den Leitideen mit Einsatz des Taschenrechners	
5.1 Aufgaben zur Leitidee Raum und Form sowie zur Leitidee Messen	57
5.2 Aufgaben zur Leitidee funktionaler Zusammenhang	69
5.3 Aufgaben zur Leitidee Daten und Zufall.....	81

1. Vorwort

Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

die vorliegende Handreichung versteht sich als Ergänzung zu den Regelungen für die zentralen schriftlichen Prüfungsaufgaben und enthält **Übungsaufgaben sowie Beispiele** zur Vorbereitung auf die zentralen schriftlichen Abschlussprüfungen zum Erwerb des mittleren Schulabschlusses (MSA) im Fach Mathematik. Die Aufgaben dieser Handreichung basieren auf überarbeiteten Aufgaben aus ehemaligen Prüfungen.

Vor dem Hintergrund der veränderten Rahmenbedingungen der schriftlichen MSA-Prüfung, insbesondere der Anpassung der Aufgabenstruktur und der Gewichtung der Aufgabenbereiche, wurde die Handreichung überprüft und inhaltlich weiterentwickelt. Ziel ist es, Lehrkräften sowie Schülerinnen und Schülern eine verlässliche Orientierung und eine gezielte Vorbereitung auf die aktuellen Prüfungsanforderungen zu ermöglichen.

Die Aufgabenstellungen berücksichtigen den Rahmenplan Mathematik für die Stadtteilschule sowie die in den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz für den mittleren Schulabschluss formulierten zentralen Ideen (Leitideen) und Anforderungen.

- Für den hilfsmittelfreien Teil stehen den Prüflingen mehrere Aufgabensätze zur Verfügung, die in Umfang, Aufbau und Anforderungsniveau an das aktuelle Prüfungsformat angepasst sind. Dieser Aufgabenteil ist für alle Prüflinge verpflichtend.
- Im hilfsmittelgestützten Teil ist die Aufgabe zur Leitidee „Messen sowie Raum und Form“ als Pflichtaufgabe vorgesehen und wird mit 25 Bewertungseinheiten gewichtet.
- Zusätzlich beinhaltet die Prüfung eine Wahlaufgabe, bei der die Prüflinge zwischen einer Aufgabe zur Leitidee „Funktionaler Zusammenhang“ und einer Aufgabe zur Leitidee „Daten und Zufall“ wählen. Beide Aufgaben sind jeweils mit 20 Bewertungseinheiten gewichtet. Die Aufgaben im hilfsmittelgestützten Teil sind nach Leitideen geordnet, berücksichtigen die aktuellen Schwerpunktsetzungen und sind hinsichtlich Textumfang und Komplexität an die zeitlichen Rahmenbedingungen der Prüfung angepasst.
- Für die Schülerinnen und Schüler wurde eine Übersichtsseite aufgenommen, auf der dokumentiert werden kann, welche Aufgaben wann und mit welchem Erfolg bearbeitet wurden. Darüber hinaus enthält die Handreichung eine Übersicht über die in den Aufgaben verwendeten verbindlichen Arbeitsaufträge (Operatoren).

Die Lösungen und Bewertungshinweise zu den Aufgaben werden in einem separaten Heft zur Verfügung gestellt.

In der Hoffnung, dass die vorliegende Handreichung Sie bei Ihrer Unterrichtsarbeit sowie bei der Vorbereitung Ihrer Schülerinnen und Schüler auf die schriftliche Abschlussprüfung unterstützt, wünschen wir Ihnen und Ihren Schülerinnen und Schülern viel Erfolg.

Um die weitere Qualitätsentwicklung der Prüfungsaufgaben sind wir ständig bemüht, gern nehmen wir daher Ihre Rückmeldungen entgegen.

Anna Catharina Serck
Fachreferentin Mathematik
Stadtteilschulen

Dr. Najibulla Karim
Referatsleiter
MINT-Referat

2. Liste der Arbeitsaufträge

Mehr noch als bei dezentralen Aufgaben, die immer im Kontext gemeinsamer Erfahrungen der Lehrenden und Lernenden mit vorherigen Klassenarbeiten stehen, müssen zentrale Prüfungsaufgaben für die Schülerinnen und Schüler eindeutig hinsichtlich des Arbeitsauftrages und der erwarteten Leistung formuliert sein. Die in den zentralen schriftlichen Prüfungsaufgaben verwendeten Arbeitsaufträge (Operatoren) werden in der folgenden Tabelle definiert und inhaltlich gefüllt. Entsprechende Formulierungen in den vorausgehenden Klassenarbeiten sind ein wichtiger Teil der Vorbereitung auf den mittleren Schulabschluss.

Neben Definitionen und Beispielen enthält die Tabelle auch Zuordnungen zu den Anforderungsbereichen **I**, **II** und **III** wobei die konkrete Zuordnung auch vom Kontext der Aufgabenstellung abhängen kann und eine scharfe Trennung der Anforderungsbereiche nicht immer möglich ist.

Anforderungsbereich I: Reproduzieren

Dieser Anforderungsbereich umfasst die Wiedergabe und direkte Anwendung von grundlegenden Begriffen, Sätzen und Verfahren in einem abgegrenzten Gebiet und einem wiederholenden Zusammenhang.

Anforderungsbereich II: Zusammenhänge herstellen

Dieser Anforderungsbereich umfasst das Bearbeiten bekannter Sachverhalte, indem Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten verknüpft werden, die in der Auseinandersetzung mit Mathematik auf verschiedenen Gebieten erworben wurden.

Anforderungsbereich III: Verallgemeinern und Reflektieren

Dieser Anforderungsbereich umfasst das Bearbeiten komplexer Gegebenheiten u.a. mit dem Ziel, zu eigenen Problemformulierungen, Lösungen, Begründungen, Folgerungen, Interpretationen oder Wertungen zu gelangen.

Arbeitsaufträge	Definitionen	Beispiele
angeben, nennen I-II	Formulierung eines Sachverhaltes, aufzählen von Fakten etc. ohne Begründung und ohne Lösungsweg	Gib an , wofür die Variable m in der Geradengleichung $y = mx + b$ steht. Nenne ein Beispiel, in dem lineare Funktionen in der Realität auftreten.
auseinander-setzen II-III	kreativer Prozess, mindestens auf dem Anforderungsniveau II	Setze dich mit den Äußerungen der Schülerinnen und Schüler auseinander . (z. B.: Aufgabe 11, Bildungsstandards)
auswählen I-II	ohne Begründung aus mehreren Angeboten eines auswählen	Wähle ohne Hilfe des Taschenrechners diejenige Zahl aus , die dem Wert von $\sqrt{199}$ am nächsten kommt.
begründen II-III	für einen angegebenen Sachverhalt einen Begründungszusammenhang herstellen	Begründe , warum der abgebildete Graph die Situation nicht richtig beschreibt. Begründe , warum eine quadratische Gleichung höchstens zwei Lösungen hat.

Arbeitsaufträge	Definitionen	Beispiele
berechnen I-II	Ergebnis von einem Ansatz ausgehend durch nachvollziehbare Rechenoperationen gewinnen Die Wahl der Mittel kann eingeschränkt sein.	Berechne ohne Benutzung des Taschenrechners den Wert des Terms $2^3 + 3^2$.
beschreiben II-III	Darstellung eines Sachverhalts oder Verfahrens in Textform unter Verwendung der Fachsprache Hierbei sollten vollständige Sätze gebildet werden. Es sind auch Einschränkungen möglich.	Beschreibe , wie sich A ändert, wenn x größer wird. Beschreibe , wie man den Flächeninhalt dieser Figur bestimmen kann. Beschreibe in Stichworten.
bestätigen I-II	eine Aussage oder einen Sachverhalt durch Anwendung einfacher Mittel (rechnerisch wie argumentativ) sichern	Bestätige rechnerisch, dass in diesem Fall die Wahrscheinlichkeit unter 10 % liegt.
bestimmen, ermitteln II-III	Darstellung des Lösungsweges und Formulierung des Ergebnisses Die Wahl der Mittel kann frei, unter Umständen auch eingeschränkt sein.	Bestimme die Lösung der Gleichung $\sqrt{x} + x = 12$. Bestimme die Lösung der Gleichung $3x - 5 = 5x + 3$ durch Äquivalenzumformungen. Bestimme grafisch den Schnittpunkt.
beurteilen III	zu einem Sachverhalt ein selbstständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formulieren	Beurteile , welche der beiden vorgeschlagenen Funktionen das ursprüngliche Problem besser darstellt. Beurteile die Diskussion von Yildiz und Sven.
entscheiden II-III	sich bei Alternativen begründet und eindeutig auf eine Möglichkeit festlegen	Entscheide , mit welchen der vorgeschlagenen Formeln man das Volumen des abgebildeten Körpers berechnen kann. Entscheide , welcher Graph zu welcher Funktionsgleichung gehört.
ergänzen, vervollständigen I	Tabellen, Ausdrücke oder Aussagen nach bereits vorliegenden Kriterien, Formeln oder Mustern füllen	Ergänze die fehlenden Werte. Vervollständige die Tabelle.
erstellen I-II	einen Sachverhalt in übersichtlicher, meist fachlich üblicher oder vorgegebener Form darstellen	Erstelle eine Wertetabelle für die Funktion. Erstelle eine Planfigur.
interpretieren II-III	die Ergebnisse einer mathematischen Überlegung auf das ursprüngliche Problem rückübersetzen	Interpretiere deine Lösung in Bezug auf die ursprüngliche Frage. Interpretiere die Bedeutung der Variablen d vor dem Hintergrund des Problems.

Arbeitsaufträge	Definitionen	Beispiele
konstruieren II-III	Die einzelnen Handlungsschritte zur Anfertigung einer genauen Zeichnung folgen einem mathematischen Konzept. Dies ist in der Zeichnung erkennbar. Die Hilfsmittel werden benannt, müssen aber gegebenenfalls nicht alle verwendet werden.	Konstruiere mit Hilfe von Zirkel und Lineal die Mittelsenkrechte der Strecke \overline{AB} . Konstruiere mit Hilfe des Geodreiecks ein Dreieck ABC mit $\alpha = 25^\circ$, $c = 4 \text{ cm}$, $h_c = 1,5 \text{ cm}$.
skizzieren I-II	grafische Darstellung der wesentlichen Eigenschaften eines Objektes, auch Freihandskizze möglich	Skizziere den Verlauf des Graphen. Skizziere die Figur, die im Text beschrieben wird.
vergleichen II-III	nach vorgegebenen oder selbst gewählten Gesichtspunkten Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln und darstellen	Vergleiche Umfang und Flächeninhalt der drei Figuren.
zeichnen I-II	möglichst genaue Anfertigung einer grafischen Darstellung	Zeichne den Graphen der Funktion.
zeigen, nachweisen III	eine Aussage, einen Sachverhalt nach gültigen Schlussregeln, Berechnungen, Herleitungen oder logischen Begründungen bestätigen	Zeige , dass das betrachtete Viereck ein Drachenviereck ist.
zuordnen I	ohne tiefer gehende Erläuterung eine Verbindung zwischen zwei Listen herstellen	Ordne die Füllgraphen den Gefäßen zu .

3. Aufgabenübersicht

Aufgaben, die ohne Einsatz des Taschenrechners bearbeitet werden

Aufgaben zur Überprüfung der Kompetenzen nach Leitideen

Leitidee	Seite	bearbeitet	kontrolliert	Punkte	☺	☹	⊖
Zahl – Teil 1	10						
Zahl – Teil 2	12						
Messen	14						
Raum und Form	17						
Funktionaler Zusammenhang – Teil 1	20						
Funktionaler Zusammenhang – Teil 2	23						
Daten und Zufall – Teil 1	26						
Daten und Zufall – Teil 2	29						

Beispiele zu den zentralen Prüfungsaufgaben

Prüfungsaufgabe	Seite	bearbeitet	kontrolliert	Punkte	☺	☹	⊖
1. Beispiel	33						
2. Beispiel	37						
3. Beispiel	41						
4. Beispiel	45						
5. Beispiel	49						
6. Beispiel	53						

Komplexe Aufgaben zu den Leitideen mit Einsatz des Taschenrechners

Aufgaben zur Leitidee Raum und Form sowie zur Leitidee Messen

Raum und Form sowie Messen	Seite	bearbeitet	kontrolliert	Punkte	😊	😐	😞
Wassertank	57						
Kartenhaus	58						
Windpark	59						
Der schiefe Turm von Pisa	61						
Billard	62						
Ballschachtel	64						
Water Walking Ball	65						

Aufgaben zur Leitidee funktionaler Zusammenhang

funktionaler Zusammenhang	Seite	bearbeitet	kontrolliert	Punkte	😊	😐	😞
Europa Passage	67						
Feuerwerksraketen und Wasserraketen	69						
Besuch im Tierpark	71						
Autofahrten	72						
Parabelflug	74						
Wasserfontäne	76						
Flöhe	77						
Schützenfisch	78						

Aufgaben zur Leitidee Daten und Zufall

Daten und Zufall	Seite	bearbeitet	kontrolliert	Punkte	😊	😐	😞
Schweineerei	79						
Stadtbus	81						
(Gezinkte) Münzen	83						
Klassendienste	85						
Eiskunstlauf	87						
Fremdsprachen	88						
Blutgruppen	89						
Hamburg-Marathon	91						

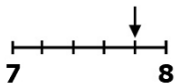
4. Aufgaben, die ohne Einsatz des Taschenrechners bearbeitet werden

4.1 Aufgaben zur Überprüfung der Kompetenzen nach Leitideen

Mit den folgenden Tests kannst du deine Kompetenzen in den verschiedenen Leitideen überprüfen und herausfinden, in welchen Bereichen du noch üben musst.

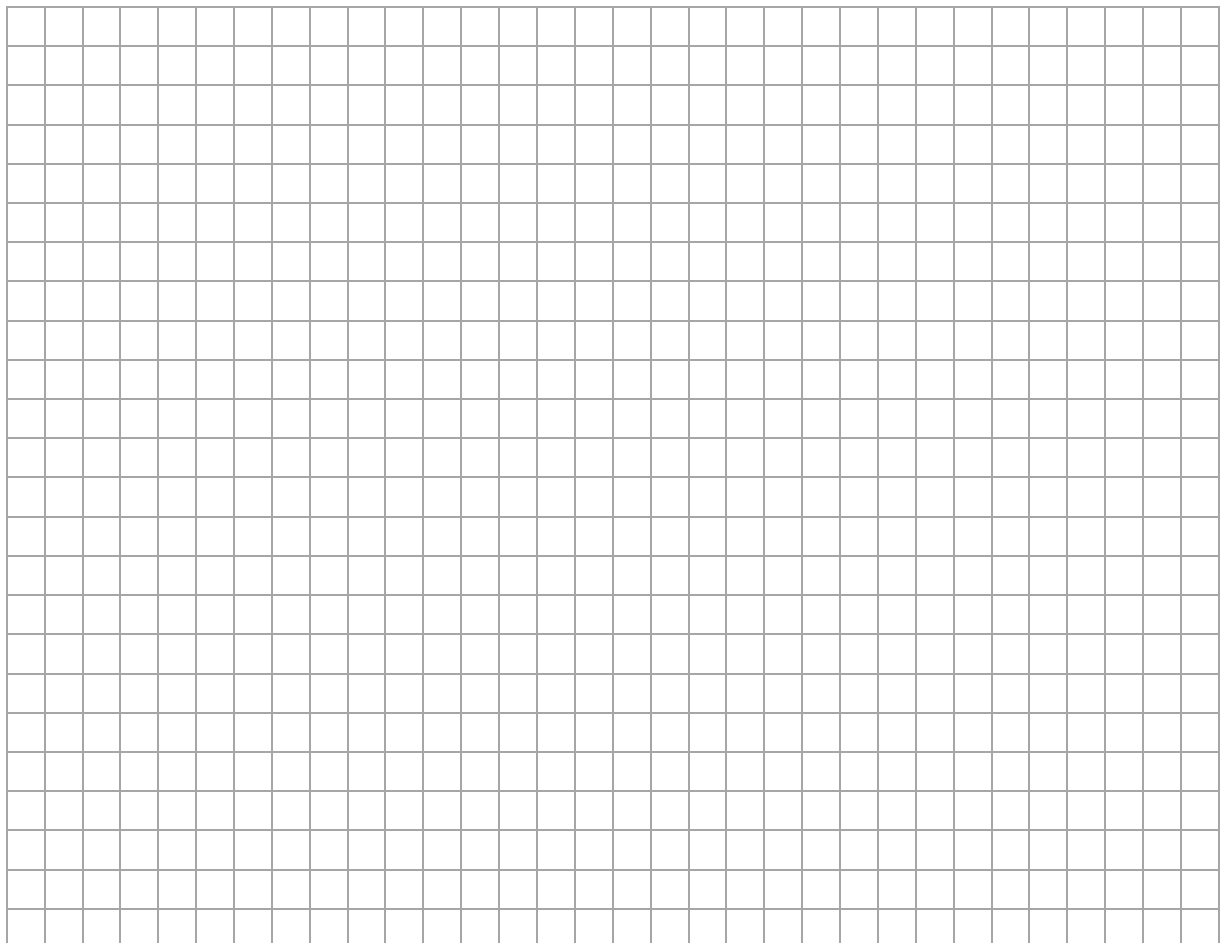
Von den jeweils angebotenen Lösungen ist immer genau eine richtig. Schreibe den zugehörigen Buchstaben **A**, **B**, **C** oder **D** in die Spalte „Lösung“. Eine Begründung wird nicht verlangt.

Leitidee „Zahl“ (Teil 1)





	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
1.	$33 \cdot (-99) =$	-3 267	-297	297	3 267	
2.	$(-231) : (-3) =$	-87	-77	77	87	
3.	$(-3) + (-9) =$	-12	-6	6	12	
4.	$7 \cdot 68 - 7 \cdot 58 =$	70	98	156	544	
5.	$6 - 4 : (7 - 3) =$	0,25	0,5	5	25	
6.	12,755 auf Hundertstel gerundet ist	12,7	12,75	12,76	12,8	
7.	Die kleinste Zahl ist	0,2	0,5	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{8}$	
8.	Die größte Zahl ist	-0,69	-0,96	-0,691	-0,961	
9.	Genau in der Mitte von -3 und +2 liegt	-1	-0,5	0	0,5	
10.	 Der Pfeil markiert den Wert	7,4	7,45	7,8	7,9	
11.	Wie groß ist die Differenz von $\frac{7}{10}$ und $\frac{3}{8}$?	$-\frac{13}{40}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{4}{40}$	$\frac{13}{40}$	
12.	$\frac{4}{7} : \frac{8}{21} =$	$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{21}{56}$	$1\frac{1}{2}$	
13.	$\frac{1}{9} =$	0,01	0,0 $\bar{1}$	0,1	0, $\bar{1}$	

	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
14.	$\frac{1}{8} - 0,05 =$	0,075	0,12	0,2	1,75	
15.	$\frac{a}{2} \cdot \frac{1}{b} \cdot \frac{2}{a} \cdot b =$	$\frac{1}{b^2}$	$\frac{b}{a}$	1	$2b$	

KOMPETENZEN:	kann ich	muss ich üben
Ich kann ...		
... mit rationalen Zahlen rechnen (Nr. 1, 2, 3).		
... Rechenregeln anwenden (Nr. 4, 5).		
... Ergebnisse sachgerecht runden (Nr. 6).		
... Zahlen ordnen (Nr. 7, 8, 9, 10).		
... mit Brüchen und Dezimalzahlen rechnen (Nr. 11, 12, 13, 14, 15).		

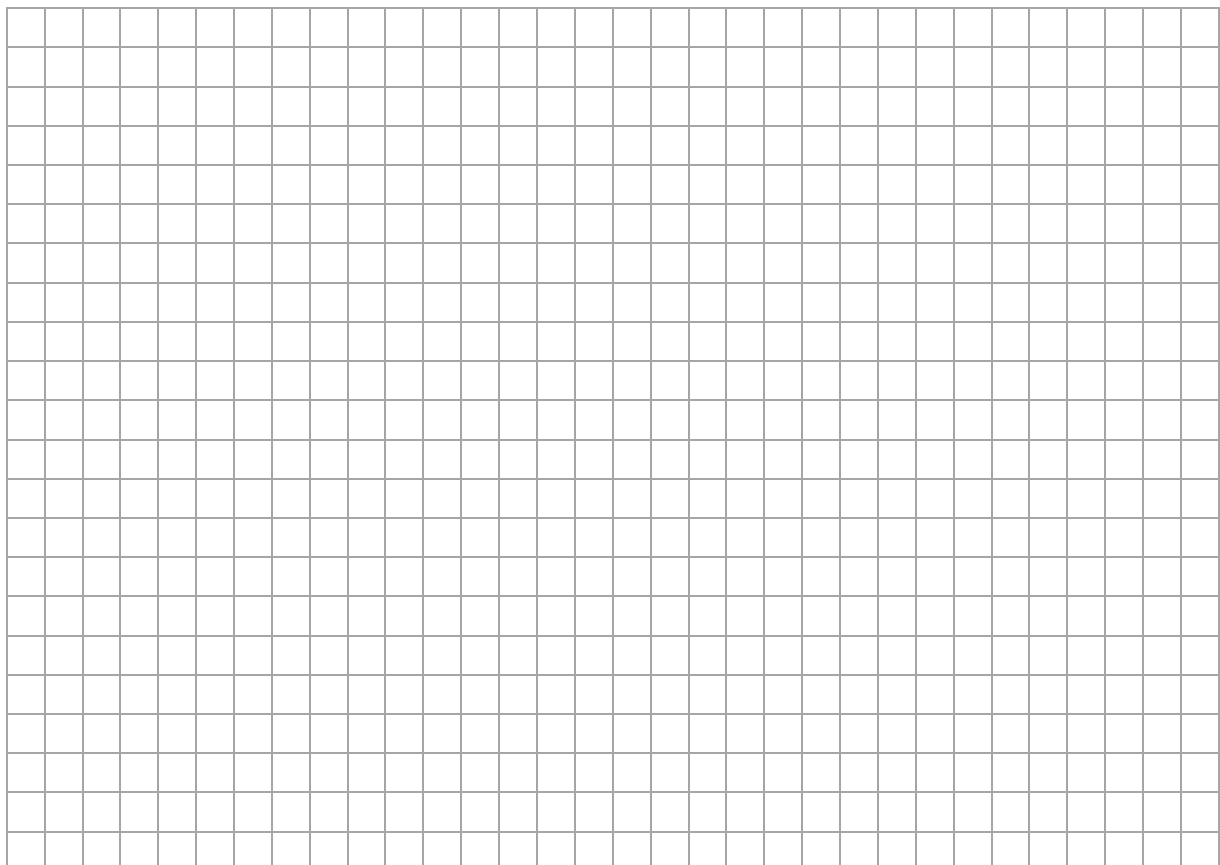


Leitidee „Zahl“ (Teil 2)


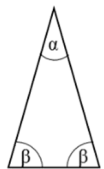
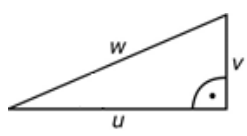
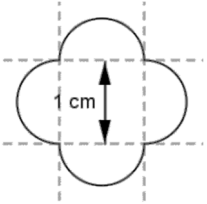
	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
1.	Welche graue Fläche entspricht dem Anteil von 60 %?					
2.	9 von 30 Kindern haben kein Handy. Das sind	3 %	9 %	27 %	30 %	
3.	Ein Kleid kostet 18 €. Die Kundin bekommt 20 % Rabatt. Das Kleid kostet jetzt	14,40 €	16 €	20 €	21,60 €	
4.	In einer 10. Klasse sind 3 Schüler 18 Jahre alt. Das sind 12 % der Schüler. Die Klasse hat also	12 Schüler	18 Schüler	24 Schüler	25 Schüler	
5.	Lena hat 480 € auf ihrem Konto. Wie hoch ist ihr Guthaben nach einem Jahr bei einem Zinssatz von 1,5 %?	472,80 €	487,20 €	552 €	720 €	
6.	Bei einem jährlichen Zinssatz von 2 % ist ein Kapital von 1 000 € nach zwei Jahren angewachsen auf	1 002,20 €	1 020 €	1 040,40 €	1 400 €	
7.	Joy überzieht ihr Konto 3 Monate mit 500 €. Wie viel muss sie bei einem jährlichen Zinssatz von 10 % zurück zahlen?	500 €	512,50 €	550 €	650 €	
8.	$10^{-4} =$	0,0001	0,001	1 000	10 000	
9.	$0,064 =$	$0,004^3$	$0,04^3$	$0,4^3$	4^3	
10.	$2^3 \cdot 2^2 =$	2^5	2^6	4^5	4^6	
11.	$\sqrt{8}$ liegt zwischen	1,5 und 2	2 und 2,5	2,5 und 3	3 und 3,5	

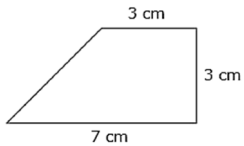
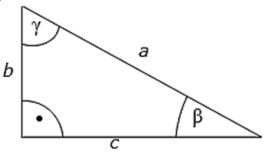
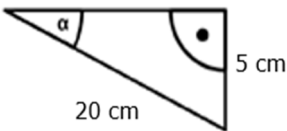
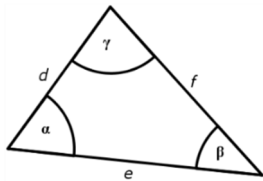
	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
12.	$\sqrt{\frac{25}{625}} =$	0,2	$0,\bar{3}$	0,4	$\sqrt{6}$	
13.	$\sqrt{3} \cdot \sqrt{3} =$	$\sqrt{3}$	3	$3 \cdot \sqrt{3}$	9	
14.	$(\sqrt[3]{8})^2 =$	2	4	6	8	
15.	$\sqrt{-4} =$	-2	2	16	nicht lösbar (in \mathbb{R})	

KOMPETENZEN:	kann ich	muss ich üben
Ich kann ...		
... Aufgaben zur Prozentrechnung lösen (Nr. 1, 2, 3, 4).		
... Aufgaben zur Zinsrechnung lösen (Nr. 5, 6, 7).		
... die Potenzschreibweise anwenden und mit Potenzen rechnen (Nr. 8, 9, 10).		
... mit Wurzeln rechnen (Nr. 11, 12, 13, 14, 15).		

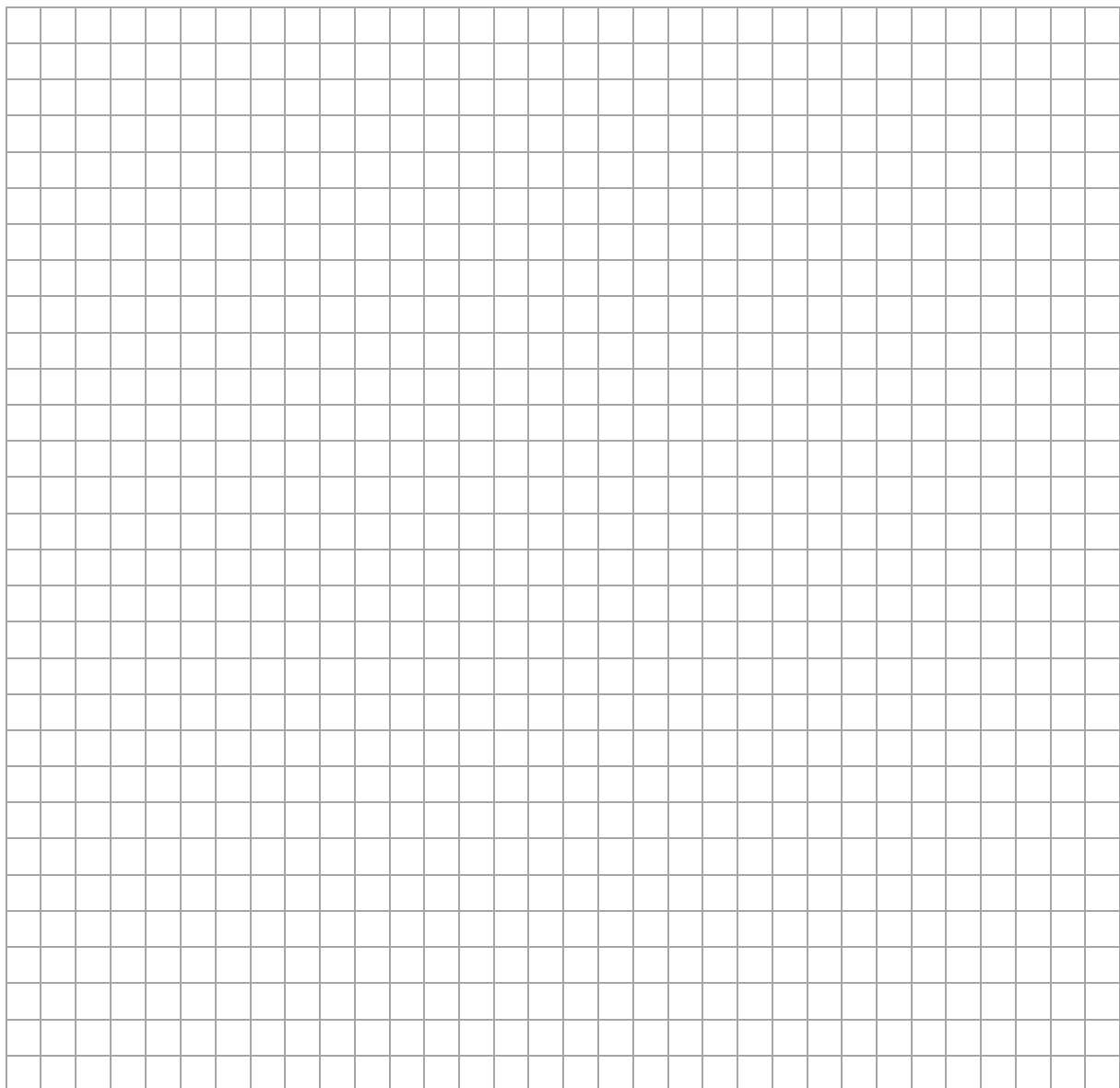


Leitidee „Messen“

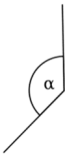
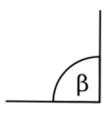

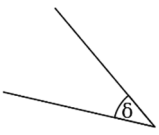
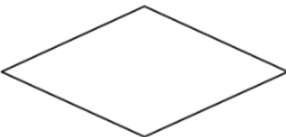
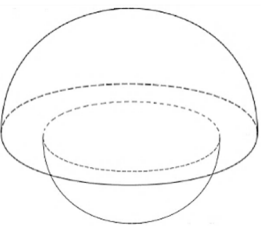
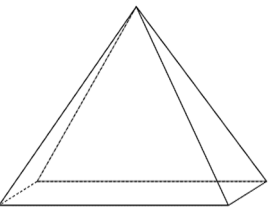
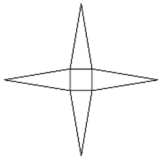
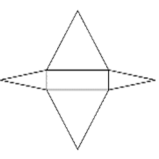
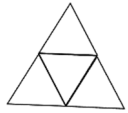
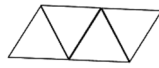
	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
1.	Die Breite eines Zeigefingers eines Erwachsenen beträgt etwa	0,0001 m	0,001 m	0,01 m	0,1 m	
2.	Der Winkel α hat eine Größe von etwa 	25°	115°	275°	335°	
3.	Die (Innen-)Winkelsumme eines Drachens beträgt	90°	180°	360°	540°	
4.	$\alpha = 40^\circ$ $\beta =$ 	70°	90°	110°	140°	
5.	In diesem Dreieck gilt: 	$w^2 + v^2 = u^2$	$v = \sqrt{w^2 - u^2}$	$w = \sqrt{u^2 - v^2}$	$u = \sqrt{v^2 - w^2}$	
6.	Ein Dreieck mit einer Höhe von 6 cm und einer Grundseite von 8 cm hat den gleichen Flächeninhalt wie ein Rechteck mit den Seiten	$a = 3$ cm $b = 16$ cm	$a = 6$ cm $b = 16$ cm	$a = 6$ cm $b = 8$ cm	$a = 3$ cm $b = 8$ cm	
7.	Der Umfang der Figur beträgt 	$0,5 \cdot \pi$ cm	π cm	$2 \cdot \pi$ cm	$4 \cdot \pi$ cm	
8.	Ein Prisma hat eine Grundfläche von 7 cm^2 und eine Höhe von 4 cm. Das Volumen beträgt	28 cm^3	28 cm^2	14 cm^3	14 cm^2	

	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
9.	Ein Quader mit einem Oberflächeninhalt von 40 cm^2 hat die Kantenlängen	$a = 4 \text{ cm}$ $b = 3 \text{ cm}$ $c = 1 \text{ cm}$	$a = 4 \text{ cm}$ $b = 3 \text{ cm}$ $c = 2 \text{ cm}$	$a = 4 \text{ cm}$ $b = 2 \text{ cm}$ $c = 2 \text{ cm}$	$a = 4 \text{ cm}$ $b = 3 \text{ cm}$ $c = 3 \text{ cm}$	
10.	Ein Rechteck mit ganzzahligen Seitenlängen hat einen Umfang von 24 cm . Der Flächeninhalt ist niemals	14 cm^2	20 cm^2	32 cm^2	35 cm^2	
11.	Bestimme den Umfang der Figur.  nicht maßstabsgerecht	14 cm	16 cm	17 cm	18 cm	
12.	In diesem Dreieck gilt: 	$\tan \beta = \frac{b}{a}$	$\tan \beta = \frac{b}{c}$	$\tan \gamma = \frac{c}{a}$	$\tan \gamma = \frac{b}{c}$	
13.	In einem rechtwinkligen Dreieck ABC mit $\gamma = 90^\circ$ gilt nicht	c ist die Hypotenuse zu β	a ist die Ankathete zu β	b ist die Hypotenuse zu γ	b ist die Ankathete zu α	
14.	Die Größe des Winkels α wird bei der Taschenreingereingabe angezeigt mit  nicht maßstabsgerecht	$\sin^{-1}(0,25)$	$\sin^{-1}(0,5)$	$\sin^{-1}(4)$	$\sin^{-1}(40)$	
15.	In folgendem Dreieck gilt: 	$\frac{e}{\sin \beta} = \frac{f}{\sin \gamma}$	$\frac{e}{\sin \beta} = \frac{d}{\sin \gamma}$	$\frac{d}{\sin \beta} = \frac{e}{\sin \gamma}$	$\frac{f}{\sin \beta} = \frac{d}{\sin \gamma}$	

KOMPETENZEN:	kann ich	muss ich üben
Ich kann ...		
... Winkel- und Alltagsgrößen schätzen (Nr. 1, 2).		
... die Winkelsumme in verschiedenen Flächen anwenden (Nr. 3, 4).		
... den Satz des Pythagoras anwenden (Nr. 5, 11).		
... den Umfang und den Flächeninhalt verschiedener Flächen berechnen (Nr. 6, 7, 10).		
... das Volumen und den Oberflächeninhalt von Prismen berechnen (Nr. 8, 9).		
... trigonometrische Beziehungen in einem rechtwinkligen Dreieck bestimmen (Nr. 12, 13, 14).		
... den Sinussatz im beliebigen Dreieck anwenden (Nr. 15).		

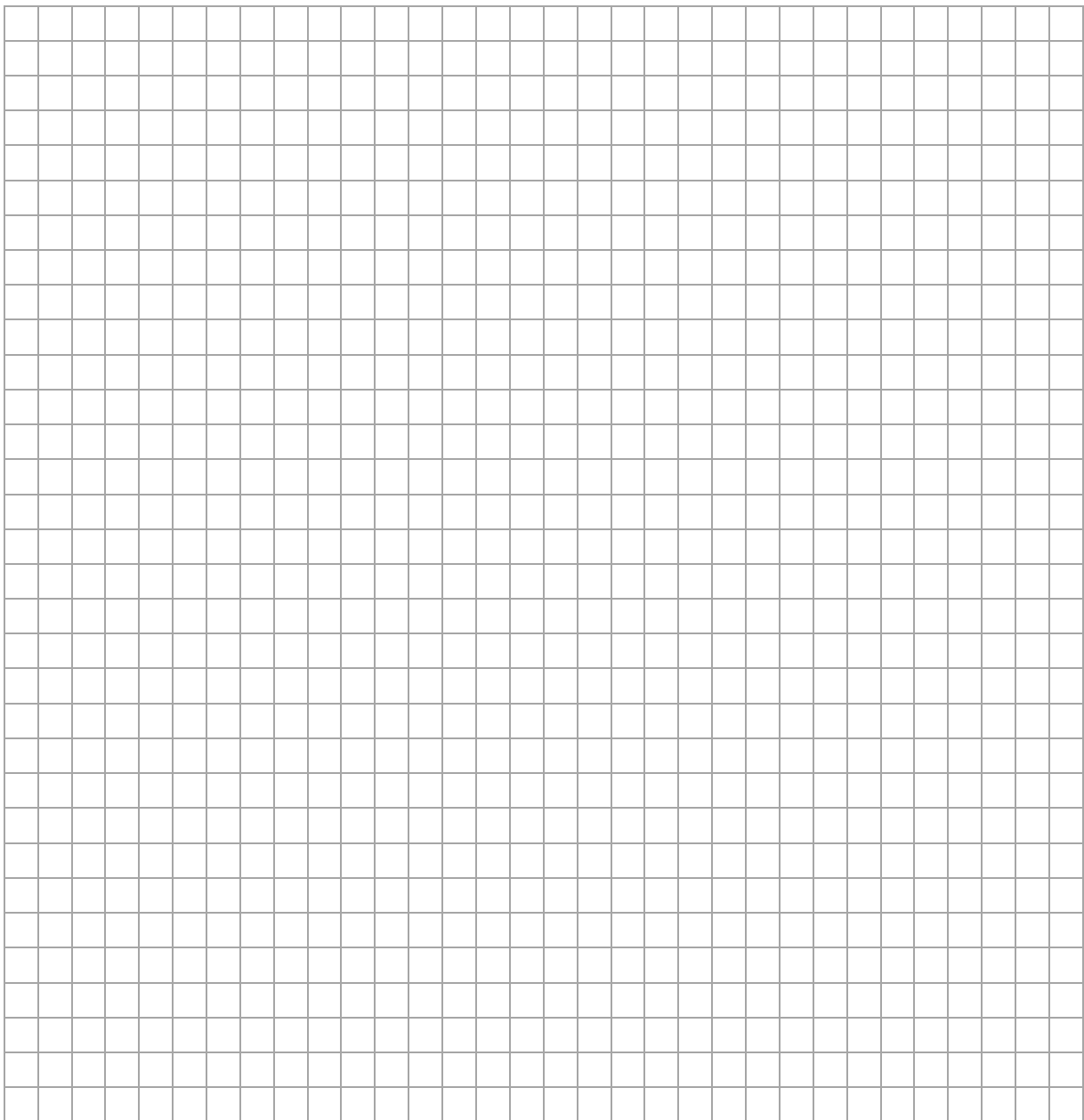


Leitidee „Raum und Form“

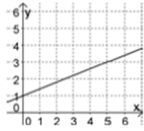
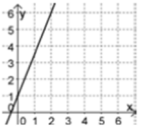
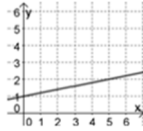
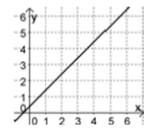




	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
a)	Ein gestreckter Winkel hat die Größe	90°	180°	270°	360°	
b)	Welche Abbildung zeigt einen stumpfen Winkel?					
c)	Dies ist kein 	Parallelogramm	Drachen	Quadrat	Viereck	
d)	Folgender Körper ist ein Prisma	Pyramide	Kegel	Würfel	Kugel	
e)	Die Oberfläche eines Dreiecksprismas besteht aus	2 Dreiecken und 3 Rechtecken	2 Dreiecken und 2 Rechtecken	3 Dreiecken und 3 Rechtecken	3 Dreiecken und 2 Rechtecken	
f)	Der Mantel eines Zylinders hat die Form eines	Kreises	Dreiecks	Rechtecks	Kreisrings	
g)	Dieser zusammengesetzte Körper hat folgende Teilflächen: 	2 Kreise und 1 Kreisring	1 Halbkugel und 2 Kreisringe	2 Halbkugeln und 2 Kreisringe	2 Halbkugeln und 1 Kreisring	
h)	Zu dem Körper passt folgendes Netz: 					

	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
i)	<p>Mit welchem der angegebenen Punkte lässt sich das gleichschenklige Trapez ABCD zeichnen</p>	D(4 1)	D(5 1)	D(1 4)	D(1 5)	
j)	<p>Der Punkt A(2 4) wird um 3 Einheiten nach links auf der x-Achse verschoben. Er hat nun folgende Koordinaten</p>	A'(5 4)	A'(5 1)	A'(5 7)	A'(-1 4)	
k)	<p>Der Punkt C(5 -2) wird an der y-Achse gespiegelt. Seine Koordinaten lauten dann</p>	C'(5 2)	C'(-5 -2)	C'(-5 2)	C'(2 -5)	
l)	<p>Ein gleichseitiges Dreieck besitzt ___ Symmetrieachsen</p>	1	2	3	4	
m)	<p>In folgendem Viereck liegt keine Punktsymmetrie vor</p>	Rechteck	Drachen	Raute	Parallelogramm	
n)	<p>Werden bei einem Dreieck die Grundseite und die Höhe verdoppelt, so ist der neue Flächeninhalt</p>	gleich groß	doppelt so groß	dreifach so groß	vierfach so groß	
o)	<p>Das Volumen einer Kugel berechnet sich mit $V = \frac{4}{3} \pi \cdot r^3$. Der Radius wird verdoppelt. Mit welchem Term lässt sich das Volumen bestimmen?</p>	$\frac{4}{3} \pi \cdot 2 \cdot r^3$	$\frac{4}{3} \pi \cdot r^6$	$\frac{4}{3} \pi \cdot (2 \cdot r)^3$	$\frac{4}{3} \pi \cdot r^{3^2}$	

KOMPETENZEN:	kann ich	muss ich üben
Ich kann ...		
... Winkel, Flächen und Körper klassifizieren (Nr. 1, 2, 3, 4).		
... Körper anhand ihrer Eigenschaften unterscheiden und zuordnen (Nr. 5, 6, 7, 8).		
... in einem Koordinatensystem geometrische Figuren darstellen und Punkte verschieben und spiegeln (Nr. 9, 10, 11).		
... Symmetrien erkennen (Nr. 12, 13).		
... Flächen und Körper gedanklich verändern (Nr. 14, 15).		

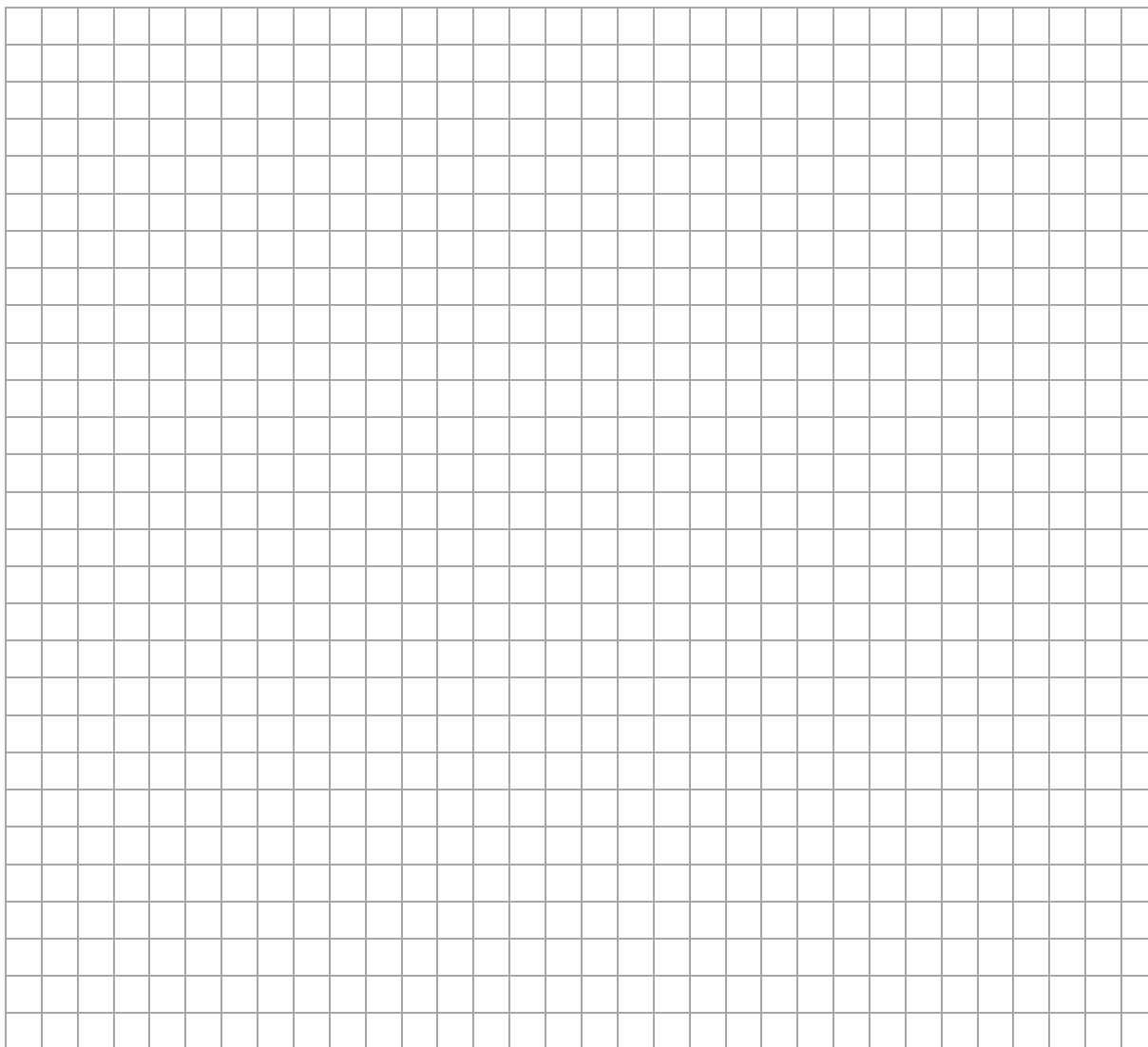


Leitidee „Funktionaler Zusammenhang“ (Teil 1)

	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
1.	Ein proportionaler Zusammenhang wird beschrieben durch die Funktionsgleichung $f(x) =$	1	$-x + 1$	$2x$	$3x + 1$	
2.	Zur Funktion $f(x) = \frac{2}{5}x + 1$ passt der Graph					
3.	Eine Gerade hat als Graph die Funktionsgleichung $f(x) =$	$2x^3$	$2x^2$	$2x + 1$	$\frac{2}{x}$	
4.	Auf der Geraden g mit der Funktionsgleichung $g(x) = 2x - 3$ liegt der Punkt	P(2 -1)	P(1 -1)	P(-1 1)	P(-1 -1)	
5.	Welcher Graph stellt keine Funktion dar?					
6.	Für das Füllen eines Beckens brauchen 2 gleichstarke Pumpen 4 Std. Dann brauchen 5 gleichstarke Pumpen für das Füllen dieses Beckens	1,4 Std.	1,6 Std.	2 Std.	9 Std.	
7.	Zwei Tickets kosten 46 €. Dann kosten drei Tickets	13 €	69 €	92 €	138 €	
8.	Welche Gerade hat die größte Steigung? $f(x) =$	$\frac{12}{13}x - 16$	$\frac{7}{13}x + 3$	$\frac{3}{5}x + 6$	$\frac{2}{5}x + 9$	

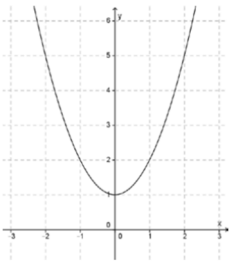
	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung						
9.	<p>In der Tabelle ist eine antiproportionale Zuordnung dargestellt. Die fehlende Länge beträgt</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Anzahl</td> <td>Länge (m)</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0,60</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> </table>	Anzahl	Länge (m)	5	0,60	15		0,20	0,40	0,80	1,80	
Anzahl	Länge (m)											
5	0,60											
15												
10.	<p>Die Gerade hat eine Steigung von</p>	$\frac{3}{4}$	$\frac{4}{3}$	0,8	2							
11.	Eine proportionale Zuordnung hat die allgemeine Form	ax^2	ax	$\frac{1}{a}x$	a^2x							
12.	Welche der Geraden g_1, g_2, g_3, g_4 schneidet die Gerade $f(x) = 3x - 4$ bei $x = 2$?	$g_1(x) = 2x + 2$	$g_2(x) = 2x - 2$	$g_3(x) = x + 2$	$g_4(x) = x - 2$							
13.	$\frac{a}{b} - \frac{c}{d} =$	$\frac{ad - cb}{bd}$	$\frac{ad - cb}{b - d}$	$\frac{a - c}{bd}$	$\frac{a - c}{b - d}$							
14.	$x^5 \cdot x^3 \cdot x^4 =$	x^{-2}	x^{12}	$3x^{12}$	x^{60}							
15.	$\frac{3^b}{3^{2b}} =$	$\frac{1}{3^b}$	3^b	$\frac{1}{3^{3b}}$	3^{3b}							

KOMPETENZEN:	kann ich	muss ich üben
Ich kann ...		
... proportionale und antiproportionale Zuordnungen erkennen und berechnen (Nr. 1, 6, 7, 9, 11).		
... Funktionen als eindeutige Zuordnung erkennen (Nr. 5).		
... überprüfen, ob ein Punkt auf einer Geraden liegt (Nr. 4).		
... bei einer linearen Funktion Funktionsgleichung und Graphen zuordnen (Nr. 2, 3).		
... anhand der Funktionsgleichung die Steigung des Graphen beschreiben und bestimmen (Nr. 8, 10).		
... die Koordinaten des Schnittpunkts zweier Geraden bestimmen (Nr. 12).		
... Terme umformen (Nr. 13, 14, 15).		

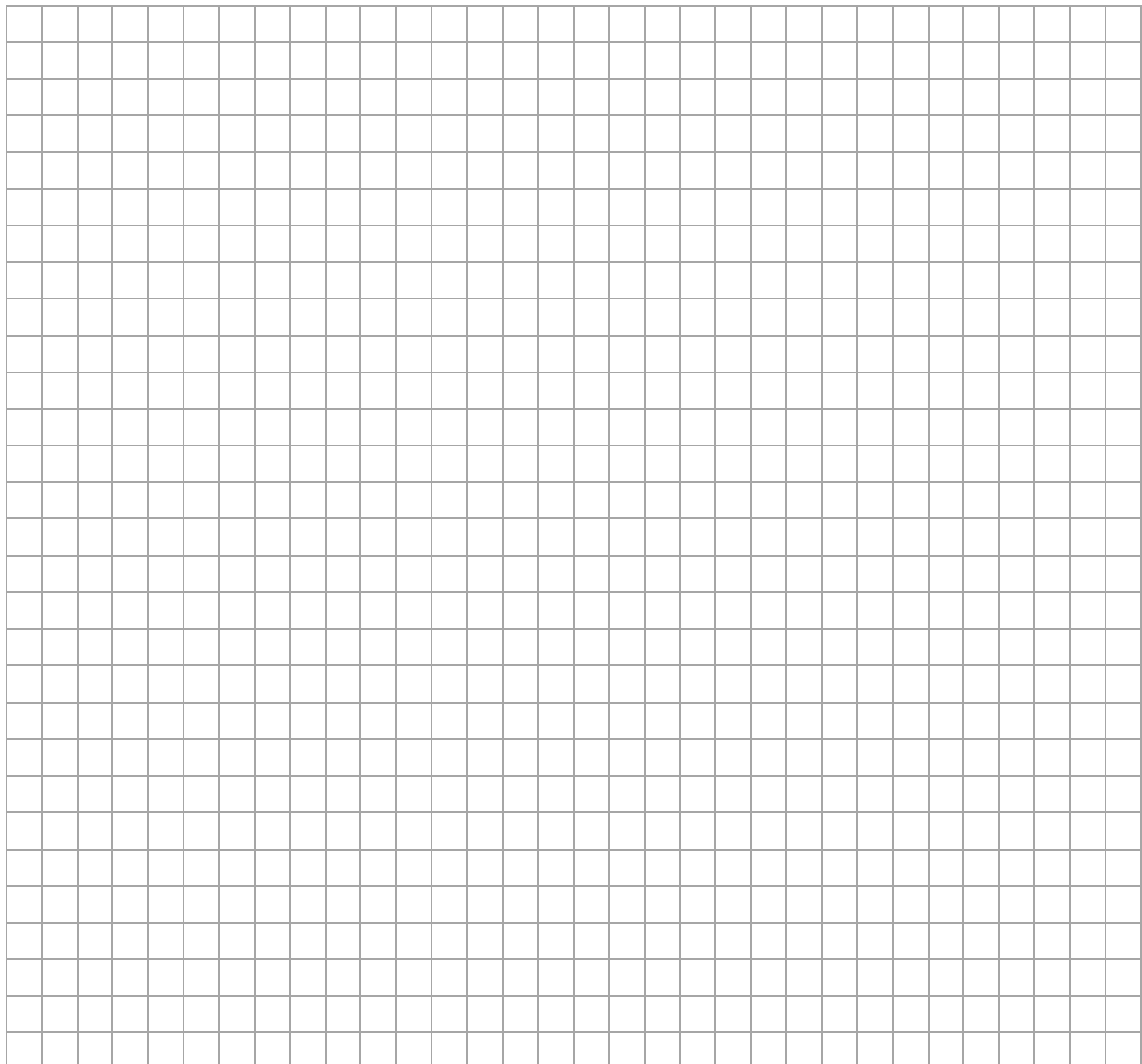


Leitidee „Funktionaler Zusammenhang“ (Teil 2)

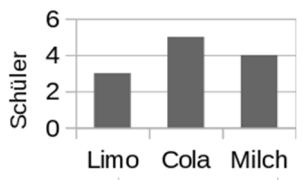
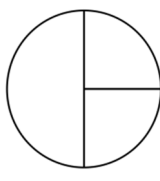
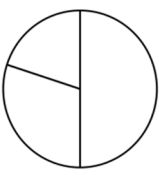
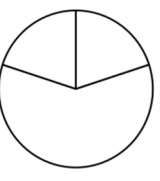
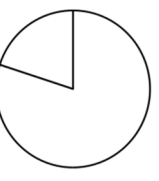

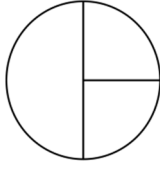
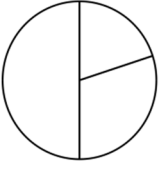
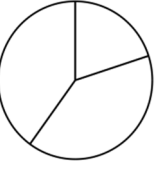
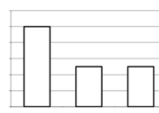
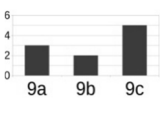
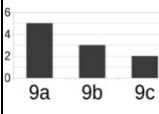
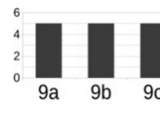
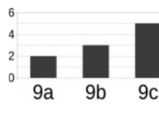
	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
1.	Welche Funktionsgleichung stellt eine nach oben geöffnete und gestauchte Parabel dar? $f(x) =$	$\frac{1}{3}x^2$	$-\frac{4}{3}x^2$	$\frac{4}{3}x$	$3x^2$	
2.	Auf der Parabel mit der Funktionsgleichung $f(x) = \frac{1}{2}x^2 + 2$ liegt der Punkt	P(2 3)	P(2 4)	P(2 6)	P(2 10)	
3.	Die Parabel mit der Funktionsgleichung $f(x) = x^2 - 1$	hat ihren Scheitelpunkt bei (0 1)	hat ihre Nullstelle im Ursprung des Koordinatensystems	schneidet die y-Achse bei $y = 1$	hat ihre Nullstellen bei +1 und -1	
4.	Die Parabel mit der Funktionsgleichung $f(x) = x^2 - 2$ hat	eine Nullstelle für $x = 2$	ihren Scheitelpunkt in S(0 -2)	ihren Scheitelpunkt in S(0 2)	keine Nullstellen	
5.	Die Parabel mit der Funktionsgleichung $f(x) = (x - 3)^2$ hat	ihre Nullstellen bei $x_1 = 3$ und $x_2 = -3$	ihre Nullstelle bei $x = 3$	ihre Nullstelle bei $x = -3$	keine Nullstellen	
6.	Das Gleichungssystem I. $2x + 6y = 8$ II. $x + 3y = 4$	hat keine Lösung	hat genau eine Lösung	hat genau zwei Lösungen	hat unendlich viele Lösungen	
7.	Das Gleichungssystem I. $3x + 4y = 12$ II. $2x + 4y = 4$ hat die Lösung	$x = 16$ $y = -7$	$x = 8$ $y = -3$	$x = 4$ $y = -1$	$x = 8$ $y = 3$	
8.	$(3x - 5)(x + 4) =$	$3x^2 + 17x - 20$	$3x^2 + 17x + 20$	$3x^2 + 7x - 20$	$3x^2 - 7x + 20$	
9.	Folgende Funktion hat keine Nullstellen: $f(x) =$	$x^2 - 1$	$x^2 + 1$	$-x^2 + 1$	$-x^2 + 2$	

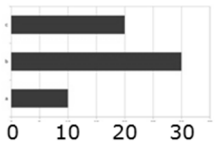
	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
10.	 <p>Der Graph passt zur Funktionsgleichung $f(x) =$</p>	$(x-1)^2$	$(x-0)^2 + 1$	$(x+0)^2$	$(x+0)^2 - 1$	
11.	<p>Eine Parabel mit der Gleichung $f(x) = x^2$ wird um 3 Einheiten an der x-Achse nach rechts verschoben. Der neue Funktionsterm ist dann $f'(x) =$</p>	$x^2 + 3$	$(x+3)^2$	$x^2 - 3$	$(x-3)^2$	
12.	<p>$x_1 = -4; x_2 = 4$ ist die Lösung der Gleichung $0 =$</p>	$(x-4)^2 + 4$	$(x+4)^2 - 4$	$x^2 - 16$	$x^2 - 8$	
13.	<p>Eine Parabel der Form $f(x) = ax^2 + b$ ist</p>	achsen-symmetrisch zur x -Achse	achsen-symmetrisch zur y -Achse	punkt-symmetrisch zu $P(0 b)$	punkt-symmetrisch zum Ursprung	
14.	<p>$p\% = 5\%$ Somit beträgt die Wachstumsrate $a =$</p>	0,05	0,5	1,05	1,5	
15.	<p>Die Anzahl von Bakterien eines bestimmten Bakteriums verdoppelt sich alle 60 Minuten. Anfangs wird eine Bakterie auf eine Nährlösung gegeben. Nach wie vielen vollen Stunden hat man mehr als 100 Bakterien?</p>	4	5	6	7	

KOMPETENZEN:	kann ich	muss ich üben
Ich kann ...		
... die Eigenschaften einer Parabel anhand der Funktionsgleichung erkennen (Nr. 1, 3, 13).		
... überprüfen, ob ein Punkt auf einer Parabel liegt (Nr. 2).		
... den Scheitelpunkt oder die Scheitelpunktsform einer Parabel bestimmen (Nr. 4, 10, 11).		
... die Nullstellen einer Parabel berechnen (Nr. 5, 9, 12).		
... Gleichungssysteme rechnerisch lösen (Nr. 6, 7).		
... das Distributivgesetz anwenden (Nr. 8).		
... eine Wachstumsrate bestimmen oder ein exponentielles Wachstum berechnen (Nr. 14, 15).		



Leitidee „Daten und Zufall“ (Teil 1)

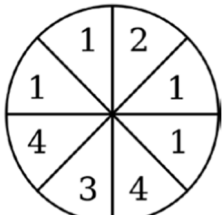
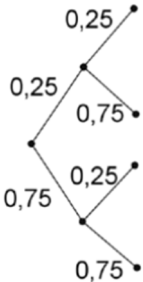
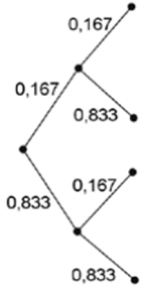
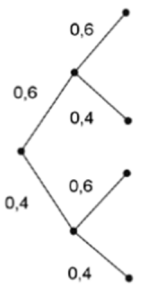
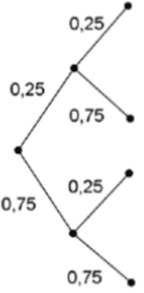
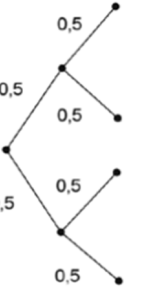
	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung								
1.	Folgendem Diagramm entnimmt man, dass 	4 Kinder Cola trinken	3 Kinder Milch trinken	5 Kinder Limo trinken	4 Kinder Milch trinken									
2.	20 % der Schüler einer Klasse haben ein einfaches Handy, 60 % haben ein Smartphone und der Rest besitzt keines von beiden. Zu dieser Verteilung passt folgendes Diagramm													
3.	Dieses Diagramm ist ein 	Balkendiagramm	Säulendiagramm	Streifendiagramm	Kreisdiagramm									
4.	$\frac{1}{5}$ der Schüler einer Klasse wählen Pizza zum Mittagessen, $\frac{3}{10}$ wählen Döner und der Rest entscheidet sich für Spaghetti. Zu dieser Verteilung passt folgendes Diagramm													
5.	Welches Diagramm passt zu folgender Tabelle: <table border="1" data-bbox="239 1646 502 1792"> <thead> <tr> <th>Klasse</th> <th>Siege</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>9b</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>9c</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Klasse	Siege	9a	3	9b	2	9c	5					
Klasse	Siege													
9a	3													
9b	2													
9c	5													
6.	20 Schüler eines Jahrgangs spielen gerne Handball. Das ist eine	relative Häufigkeit von 20 %	absolute Häufigkeit von 20	Wahrscheinlichkeit von 20 %	absolute Häufigkeit von 20 %									

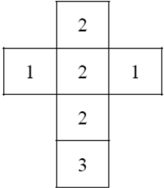
	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung								
7.	17 von 51 Kindern trinken gerne Kakao. Das entspricht einer relativen Häufigkeit von	17	17 %	$\frac{1}{3}$	30 %									
8.	<table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Farbe</th> <th>Kinder</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>rot</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>blau</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>weiß</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>Der Tabelle kann man die folgende Information entnehmen</p>	Farbe	Kinder	rot		blau		weiß		eine relative Häufigkeit von 0,7 für weiß	eine relative Häufigkeit von 30 % für blau	eine Spannweite von 20	eine Spannweite von 4	
Farbe	Kinder													
rot														
blau														
weiß														
9.	Ayşe hat folgende Noten: Mathe: 1 Englisch: 3 Deutsch: 2 Der Mittelwert wird berechnet mit	$1 + 3 + 2$	$(1 + 3 + 2) \cdot 3$	$\frac{1 + 3 + 2}{3}$	$\frac{3 \cdot 3}{3}$									
10.	Den Unterschied zwischen größter und kleinster Zahl einer Umfrage nennt man	relative Häufigkeit	Durchschnitt	Mittelwert	Spannweite									
11.	Familie Gür hat folgende Schuhgrößen: 23, 36, 38, 39, 41 und 45 Der Zentralwert ist	37	38	38,5	39									
12.	 <p>Dieses Diagramm ist ein</p>	Balkendiagramm	Säulendiagramm	Streifendiagramm	Kreisdiagramm									

	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung										
13.	Ein Notendurchschnitt von 3 passt zu folgender Verteilung	1: 1 2: 2 3: 3 4: 2 5: 1	1: 1 2: 2 3: 3 4: 4 5: 5	1: 0 2: 2 3: 3 4: 2 5: 1	1: 1 2: 2 3: 3 4: 2 5: 0											
14.	30 Schüler wurden befragt, wie viel Zeit sie für Hausaufgaben pro Woche aufwenden: <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>Stunden</th> <th>Schüler</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> Im Durchschnitt macht jeder Schüler ____ Stunden Hausaufgaben.	Stunden	Schüler	1	5	2	10	3	10	4	5	3	2,5	2	1,5	
Stunden	Schüler															
1	5															
2	10															
3	10															
4	5															
15.	Emil berichtet: „Ich habe von Hamburg nach München (etwa 800 km) 6,5 Stunden gebraucht.“ Er fuhr mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von	80 km/h	120 km/h	180 km/h	250 km/h											

KOMPETENZEN:	kann ich	muss ich üben
Ich kann ...		
... Werte aus Diagrammen und Tabellen ablesen (Nr. 1, 2, 4, 5).		
... Diagramme unterscheiden und benennen (Nr. 3, 12).		
... absolute und relative Häufigkeiten berechnen (Nr. 6, 7).		
... Spannweiten bestimmen (Nr. 8, 10).		
... Zentralwerte bestimmen (Nr. 11).		
... Mittelwerte berechnen (Nr. 9, 13, 14, 15).		

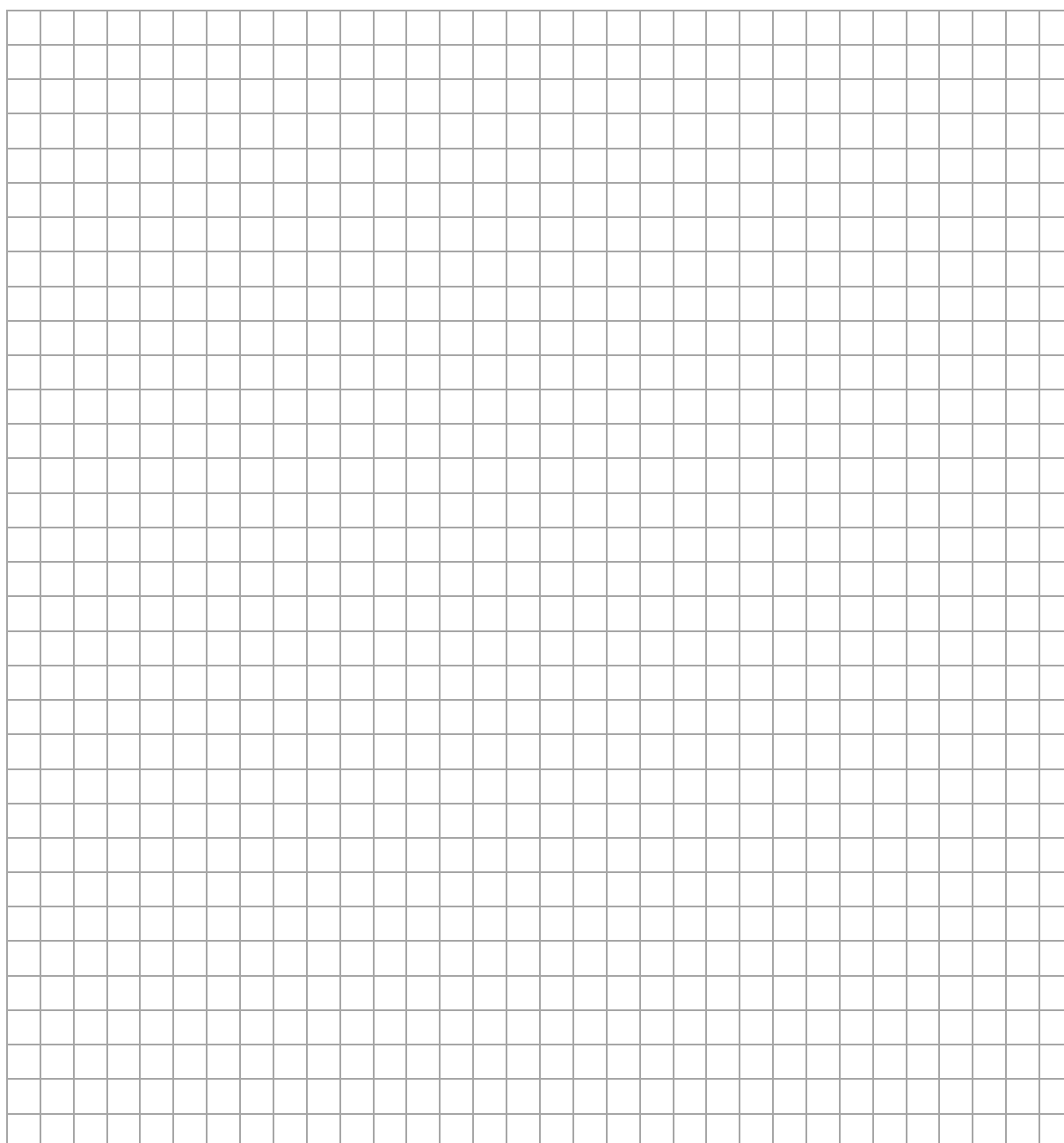
Leitidee „Daten und Zufall“ (Teil 2)

	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
1.	 <p>Die Wahrscheinlichkeit dafür, als Ergebnis eine 4 zu erhalten, beträgt</p>	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	
2.	Die Wahrscheinlichkeit dafür, mit einem normalen Spielwürfel zweimal hintereinander eine 3 zu würfeln, beträgt	$\frac{6}{36}$	$\frac{3}{36}$	$\frac{2}{36}$	$\frac{1}{36}$	
3.	 <p>Zu dem Baumdiagramm passt das Zufallsereignis</p>	zweimal hintereinander eine 4 mit einem normalen Spielwürfel würfeln	zweimal eine Münze werfen	2 von 4 Streichhölzern ziehen, von denen eins kurz ist	zweimal hintereinander ein Glücksrad mit 4 gleich großen Feldern drehen (1 rotes, 3 blaue Felder)	
4.	Die Wahrscheinlichkeit dafür, bei einem Wurf mit zwei normalen Spielwürfeln genau eine 6 zu würfeln, lässt sich berechnen durch	$2 \cdot \frac{1}{6}$	$\frac{1}{6} \cdot \frac{1}{6}$	$2 \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{5}{6}$	$\frac{1}{6} \cdot \frac{5}{6}$	
5.	In zwei Würfeln eine 6 mit einem normalen Spielwürfel zu würfeln, passt zu folgendem Baumdiagramm mit gerundeten Wahrscheinlichkeiten					

	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
6.	Die Wahrscheinlichkeit dafür, mit einer Münze zweimal hintereinander das gleiche Ergebnis zu werfen, beträgt	25 %	$33,\bar{3}$ %	50 %	75 %	
7.	Welches Ereignis hat immer eine Wahrscheinlichkeit von 50 %?	Eine zufällig ausgewählte Zahl zwischen 1 und 10 ist kleiner als 5.	Das Würfeln einer geraden Zahl mit einem normalen Spielwürfel.	Das Ziehen einer blauen Kugel (2 rote und 3 blaue).	Das Ziehen eines kurzen Streichholzes bei drei Streichhölzern.	
8.	Ein Würfel mit diesem Netz  hat die Wahrscheinlichkeiten	$P(1) = \frac{1}{3}$ $P(2) = \frac{1}{2}$ $P(3) = \frac{1}{6}$	$P(1) = \frac{1}{2}$ $P(2) = \frac{3}{3}$ $P(3) = \frac{1}{5}$	$P(1) = \frac{1}{6}$ $P(2) = \frac{1}{6}$ $P(3) = \frac{1}{6}$	$P(1) = \frac{1}{3}$ $P(2) = \frac{1}{3}$ $P(3) = \frac{1}{3}$	
9.	Vier Plättchen befinden sich in einem Beutel. Darauf stehen die Buchstaben A , M , M und A . Es wird ohne Zurücklegen gezogen. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass in der gezogenen Reihenfolge das Wort „ MAMA “ gebildet wird?	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{3}{16}$	
10.	Hendrik wirft eine Münze und einen normalen Spielwürfel. Die Wahrscheinlichkeit für $P(\text{Kopf}; \text{gerade Zahl})$ beträgt	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{8}{12}$	

	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
11.	Jens hat die letzte Ziffer seiner PIN für sein Handy vergessen. Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass er zweimal falsch rät, beträgt	$\frac{9}{10}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{72}{90}$	$\frac{81}{100}$	
12.	Die Wahrscheinlichkeit dafür, bei einmaligem Würfeln mit einem normalen Spielwürfel keine Augenzahl kleiner als 5 zu bekommen, beträgt	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	
13.	19-mal ist mit einem normalen Spielwürfel keine 6 gewürfelt worden. Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass beim 20. Wurf eine 6 fällt, beträgt	$\frac{0}{6}$	1	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{6}$	
14.	In einem Beutel befinden sich 3 grüne und 4 blaue Kugeln. Zwei Kugeln werden zusammen mit einem Griff gezogen. Die Wahrscheinlichkeit dafür, eine grüne und eine blaue in der Hand zu haben, beträgt	$\left(\frac{3}{7} \cdot \frac{4}{6}\right) \cdot 2$	$\left(\frac{3}{7} \cdot \frac{4}{7}\right) \cdot 2$	$\left(\frac{3}{7} + \frac{4}{6}\right) \cdot 2$	$\frac{3}{7} \cdot \frac{4}{6}$	
15.	Eine Münze wird dreimal geworfen. Die Wahrscheinlichkeit für mindestens einmal „Wappen“ und „Zahl“ beträgt	$\left(\frac{1}{2}\right)^3$	$\left(\frac{1}{2}\right)^3 \cdot 2$	$1 - \left(\frac{1}{2}\right)^3$	$1 - \left(\frac{1}{2}\right)^3 \cdot 2$	

KOMPETENZEN:	kann ich	muss ich üben
Ich kann ...		
... (Laplace-)Wahrscheinlichkeiten bei einstufigen Zufallsexperimenten bestimmen (Nr. 1, 7, 8).		
... Wahrscheinlichkeiten bei mehrstufigen Zufallsexperimenten berechnen (Nr. 2, 4, 6, 9, 10, 13, 14).		
... Wahrscheinlichkeiten mithilfe von mehrstufigen Baumdiagrammen berechnen (Nr. 3, 5).		
... die Produkt- und die Summenregel (Pfadregel) anwenden (Nr. 2, 10, 11).		
... die Gegenwahrscheinlichkeit bei Zufallsexperimenten berechnen (Nr. 12, 15).		



4.2 Beispiele zu den zentralen Prüfungsaufgaben

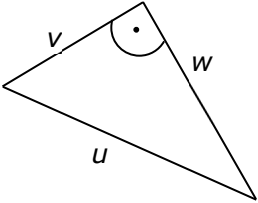

Erstes Beispiel zum hilfsmittelfreien Prüfungsteil

(30 P)

1. Von den jeweils angebotenen Lösungen ist immer genau eine richtig.
Schreibe den zugehörigen Buchstaben **A**, **B**, **C** oder **D** in die Spalte „Lösung“.
Eine Begründung wird nicht verlangt.

(20 P)

	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
a)	$239 \cdot 3 =$	697	707	717	727	
b)	$7,2 \cdot 1\,000 : 10 =$	7 200	720	72	0,00072	
c)	$242 - 42 \cdot 2 + 32 =$	432	358	210	190	
d)	$\frac{2}{5} \text{ m} =$	4 cm	40 cm	60 cm	120 cm	
e)	$-44 - 44 =$	-88	0	80	88	
f)	$5^n = 625,$ $n =$	2	3	4	5	
g)	$\frac{12^2}{4^2} =$	3	4	9	16	
h)	$(2x - 3) \cdot (3 + 4x) =$	$8x^2 + 6x - 9$	$12x^2 - 6x + 9$	$8x^2 - 6x - 9$	$6x^2 + 12x - 6$	
i)	Ein Fußballfeld hat den Flächeninhalt von etwa	1 m ²	1 a	1 ha	1 km ²	
j)	Addiert man zu einer Zahl $2\frac{1}{3}$, so erhält man $9\frac{1}{6}$. Wie heißt die Zahl?	$7\frac{1}{3}$	$6\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{6}$	$6\frac{5}{6}$	
k)	Welcher Rauminhalt ist der größte?	40 ℓ	0,4 m ³	400 cm ³	4 dm ³	
l)	Genau drei Wochen nach dem 12. März ist der	30. März	31. März	1. April	2. April	

	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
m)	Ein Beutel enthält 4 rote, 3 gelbe und 2 blaue Kugeln. Bestimme die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis „eine gelbe oder eine blaue Kugel ziehen“.	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{9}$	$\frac{4}{9}$	$\frac{3}{5}$	
n)	Es soll ein Dreieck mit folgenden Winkelgrößen konstruiert werden: $\alpha = 26^\circ$, $\beta = 44^\circ$, $\gamma = 90^\circ$. Welche Aussage trifft zu?	Das Dreieck ABC ist spitzwinklig.	Das Dreieck ABC ist rechtwinklig.	Das Dreieck ABC kann nicht konstruiert werden.	Das Dreieck ABC ist gleichschenkelig.	
o)	Ein Würfel hat einen Oberflächeninhalt von 6 cm^2 . Das Volumen dieses Würfels beträgt dann	1 cm^3	$\sqrt{6} \text{ cm}^3$	6 cm^3	216 cm^3	
p)	Subtrahiert man von der Summe zweier positiven Zahlen a und b ihre Differenz, erhält man	$2a - 2b$	$2a$	$2b$	$-a - b$	
q)	 <p>Welche Gleichung gilt?</p>	$u = \sqrt{v^2 + w^2}$	$v^2 = w^2 - u^2$	$w^2 = u^2 + v^2$	$u = \sqrt{v^2} + \sqrt{w^2}$	
r)	 <p>Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, bei zweimaligem Drehen die Summe 15 zu erhalten?</p>	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{2}$	

	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
s)	Eine Dreiecksfläche mit der Grundseite 10 m und der Höhe 4 m ist	kleiner als eine Quadrfläche mit $a = 4$ m	gleich groß wie eine Rechteckfläche mit $a = 8$ m und $b = 3$ m	kleiner als eine Rechteckfläche mit $a = 8$ m und $b = 3$ m	größer als eine Rechteckfläche mit $a = 8$ m und $b = 3$ m	
t)	Für eine Funktion $g(x)$ gilt: $g(x) = m \cdot x + n$ ($m, n < 0$) Der Graph ist <u>immer</u>	eine steigende Gerade	eine fallende Gerade	eine Gerade parallel zur x-Achse	eine Parabel	

2. In einem Beutel befinden sich 5 Kugeln: 4 blaue Kugeln und 1 gelbe Kugel.

Es sollen 2 Kugeln gezogen werden, ohne sie zurückzulegen.

a) **Zeichne** ein Baumdiagramm für diesen Zufallsversuch.

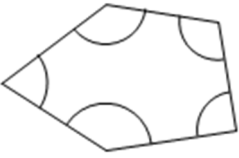
b) **Bestimme** die Wahrscheinlichkeit, dass keine gelbe Kugel gezogen wird. (4 P)





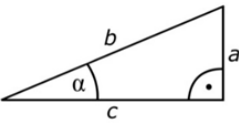
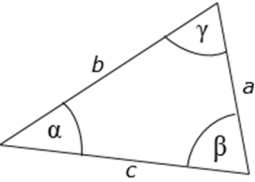
Zweites Beispiel zum hilfsmittelfreien Prüfungsteil

(30 P)

1. Von den jeweils angebotenen Lösungen ist immer genau eine richtig.
Schreibe den zugehörigen Buchstaben **A**, **B**, **C** oder **D** in die Spalte „Lösung“. Eine Begründung wird nicht verlangt. (20 P)

	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
a)	4,004 t =	40,04 kg	4 004 kg	4 004 g	0,04004 kg	
b)	Ein Zug fährt um 15:32 Uhr in Hamburg-Altona ab und erreicht Bremen um 16:41 Uhr. Seine Fahrzeit beträgt	1 h 12 min	1 h 11 min	1 h 10 min	1 h 09 min	
c)	Ein Liter Milch kostet ungefähr	zwischen 0,01 € und 0,10 €	zwischen 0,60 € und 2 €	zwischen 6 € und 8 €	zwischen 10 € und 15 €	
d)	9 532 ist teilbar durch	3	4	5	6	
e)	$0,1 \cdot 0,1 =$	1	0,1	0,01	0,001	
f)	Der Preis eines Pullovers ist um 40 % reduziert worden. Der Pullover kostet jetzt 42 €. Wie teuer war er vor der Preisreduzierung?	25,20 €	58,80 €	70 €	105 €	
g)	$\frac{9}{25} =$	25 %	$\frac{22}{50}$	0,36	0,925	
h)	Der Flächeninhalt eines Parallelogramms verdoppelt sich, wenn man	alle Seiten verdoppelt	den Winkel α verdoppelt	genau eine Höhe verdoppelt	beide Höhen verdoppelt	
i)	$0,3^3 =$	0,09	0,9	0,027	0,27	
j)	 <p>Die Summe der Innenwinkel in dieser Figur beträgt</p>	720°	540°	480°	360°	

	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
k)	 <p>In der Abbildung erkennst du, dass die Höhe des Würfels und die Höhe der Pyramide übereinstimmen. Dann gilt:</p> $\frac{\text{Volumen}_{\text{Würfel}}}{\text{Volumen}_{\text{Pyramide}}} =$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{3}{1}$	
l)	Eine Schnecke kriecht mit einer Geschwindigkeit von etwa	1 mm pro Sekunde	20 cm pro Sekunde	1 cm pro Stunde	100 m pro Stunde	
m)	$\sqrt{0,0064} =$	0,8	0,32	0,08	0,0032	
n)	Das Dreifache des Kehrwertes einer Zahl x ist	$3x$	$\frac{1}{3}x$	$\frac{x^3}{3}$	$\frac{3}{x}$	
o)	Ein Bakterium vermehrt sich durch ständige gleichmäßige Zellteilung. Welche Funktionsgleichung kann zur Berechnung benutzt werden? $f(x) =$	$x + x$	x^2	$\log x$	2^x	
p)	Bei einem Glücksspiel soll die Chance auf einen Gewinn 20 % betragen. Für welches Glücksspiel trifft dies zu?	Einen normalen Spielwürfel zweimal hintereinander werfen. Zwei gleiche Zahlen gewinnen.	Ein Los aus einem Beutel mit 100 Gewinnen und 300 Nieten ziehen.	Einmal das Glücksrad drehen. Grau gewinnt. 	Einmal ein Glücksrad drehen, wobei das Glücksrad 2 Gewinnfelder und 10 Verlustfelder hat.	
q)	Für das Volumen einer Kugel gilt: $V = \frac{4}{3} \pi \cdot r^3$ Dann gilt: $r =$	$\sqrt[3]{\frac{4 \cdot \pi}{3 \cdot V}}$	$\sqrt[3]{\frac{3 \cdot \pi}{4 \cdot V}}$	$\sqrt[3]{\frac{4 \cdot V}{3 \cdot \pi}}$	$\sqrt[3]{\frac{3 \cdot V}{4 \cdot \pi}}$	

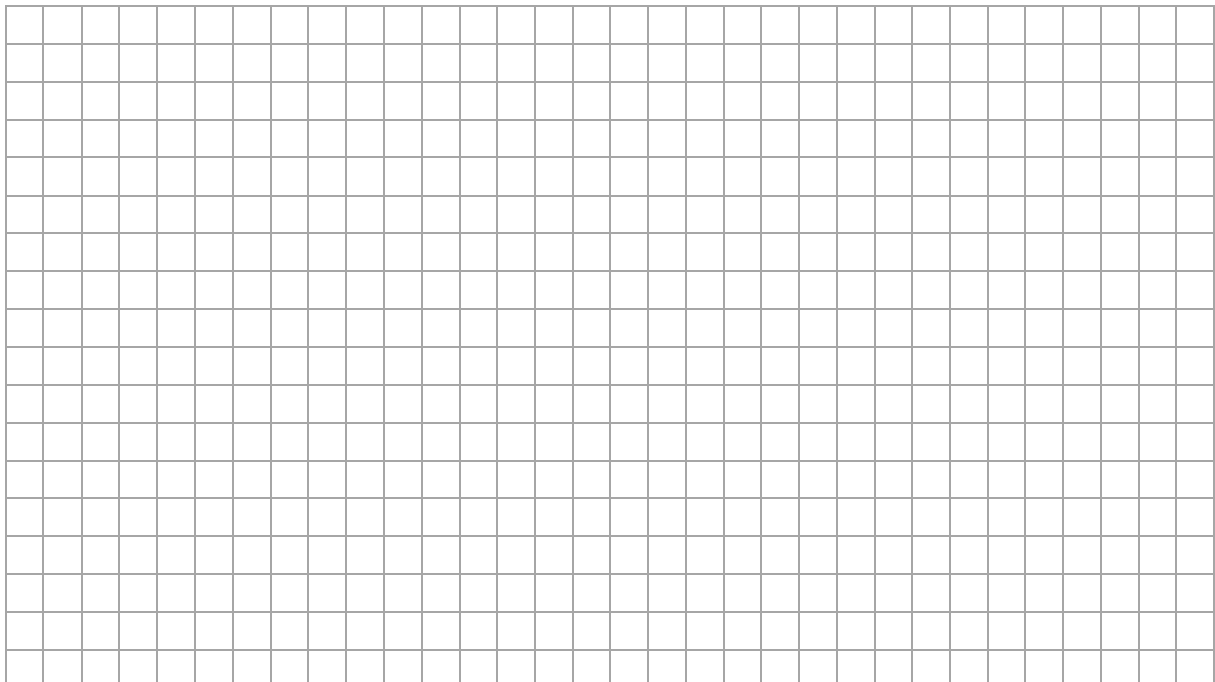
	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
r)	Der Wert des Terms $a^2 - b$ beträgt für $a = -3$ und $b = -2$	11	4	-7	-8	
s)	 <p>In diesem Dreieck gilt:</p>	$\sin \alpha = \frac{a}{b}$	$\sin \alpha = \frac{a}{c}$	$\cos \alpha = \frac{a}{b}$	$\cos \alpha = \frac{a}{c}$	
t)	 <p>In diesem Dreieck gilt:</p>	$\frac{\sin \gamma}{\sin \beta} = \frac{b}{c}$	$\frac{\alpha}{\beta} = \frac{a}{b}$	$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{a}{b}$	$\frac{\tan \alpha}{\tan \beta} = \frac{b}{a}$	

2. **Bestimme** die Lösung des folgenden Gleichungssystems.

(4 P)

I. $2y - 4x = 6$

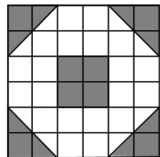
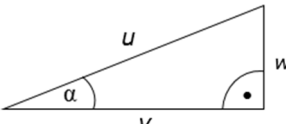
II. $2y - 2x = 9$

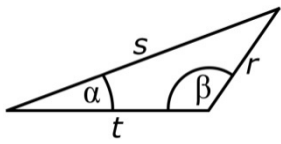


Drittes Beispiel zum hilfsmittelfreien Prüfungsteil

(30 P)

1. Von den jeweils angebotenen Lösungen ist immer genau eine richtig. Schreibe den zugehörigen Buchstaben **A**, **B**, **C** oder **D** in die Spalte „Lösung“. Eine Begründung wird nicht verlangt. (20 P)

	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
a)	$0,2 \cdot \frac{1}{2} =$	0,01	0,1	0,4	0,04	
b)	1,3 cm =	0,0013 m	0,13 m	13 mm	130 mm	
c)	291 ist teilbar durch	3	6	9	12	
d)	Die Hauptsaison eines Hotels beginnt am 15. Juni und endet am 31. August desselben Jahres. Das sind	66 Tage	77 Tage	90 Tage	102 Tage	
e)	$\frac{1}{8}$ kg =	0,8 kg	12,5 g	80 g	125 g	
f)	$132 : 12 = x : 24$ Dann ist $x =$	11	66	264	288	
g)	$(x + 2)^2 = 16$ Dann gilt:	$x = 2$ oder $x = 6$	$x = 2$ oder $x = -6$	$x = -2$ oder $x = 6$	$x = -2$ oder $x = -6$	
h)	 <p>Welcher Flächenanteil ist grau?</p>	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{7}{12}$	$\frac{14}{36}$	
i)	Mit 20 % Rabatt kostet eine Ledertasche 40 €. Der Originalpreis war	48 €	50 €	54 €	60 €	
j)	 <p>In diesem Dreieck gilt:</p>	$\cos \alpha = \frac{v}{w}$	$\tan \alpha = \frac{v}{w}$	$\sin \alpha = \frac{w}{u}$	$\cos \alpha = \frac{w}{u}$	
k)	Ein Kreissektor hat einen Mittelpunktswinkel von 45° . Sein Flächenanteil am Vollkreis beträgt dann	50 %	45 %	25 %	12,5 %	

	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
l)	Der Wert von $\sqrt{-9}$ ist	nicht lösbar (in \mathbb{R})	3	$\frac{1}{3}$	-3	
m)	Die Wahrscheinlichkeit, zweimal hintereinander mit einem normalen Spielwürfel dieselbe Zahl zu würfeln, beträgt	$\frac{3}{36}$	$\frac{1}{36}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	
n)	Genau vier Symmetrieachsen hat	jeder Kreis	jedes Quadrat	jedes Rechteck	jedes Parallelogramm	
o)	 <p>Bei diesem Dreieck gilt: $\frac{\sin \alpha}{r} =$</p>	$\frac{r}{\sin \beta}$	$\frac{s}{\sin \beta}$	$\frac{\sin \beta}{r}$	$\frac{\sin \beta}{s}$	
p)	Ein Kreis hat einen Radius von 3 cm. Sein Flächeninhalt beträgt ungefähr	100 cm ²	50 cm ²	30 cm ²	20 cm ²	
q)	Das Volumen eines Kegels berechnet man mit Hilfe der Formel $V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot h \cdot r^2$. Dann gilt: $h =$	$\sqrt{\frac{3 \cdot \pi \cdot V}{r^2}}$	$\sqrt{\frac{\pi \cdot r^2}{3 \cdot V}}$	$\frac{3 \cdot V}{\pi \cdot r^2}$	$\frac{V}{3\pi \cdot r^2}$	
r)	Ein Kühlschrank hat ein Volumen von etwa	1,5 dm ³	15 m ³	180 dm ³	300 cm ³	
s)	Die Geraden $y_1 = -x + 2$ und $y_2 = 4 - x$ schneiden sich	bei $x = 2$	bei $x = 0$	bei $x = -2$	gar nicht	
t)	Wird bei einem Würfel die Oberfläche vervierfacht, dann wird sein Volumen	verdoppelt	vervierfacht	versechsfacht	veracht-facht	

2. **Gib** die Lösung der folgenden Gleichung **an**.

(2 P)

$$x \cdot (x - 7) = 0$$



3. **Ermittle** den Flächeninhalt der grauen Fläche in Abhängigkeit von der Länge a .

(4 P)

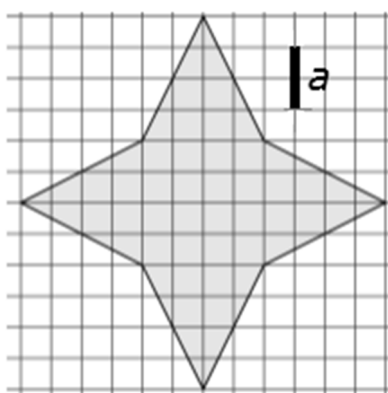
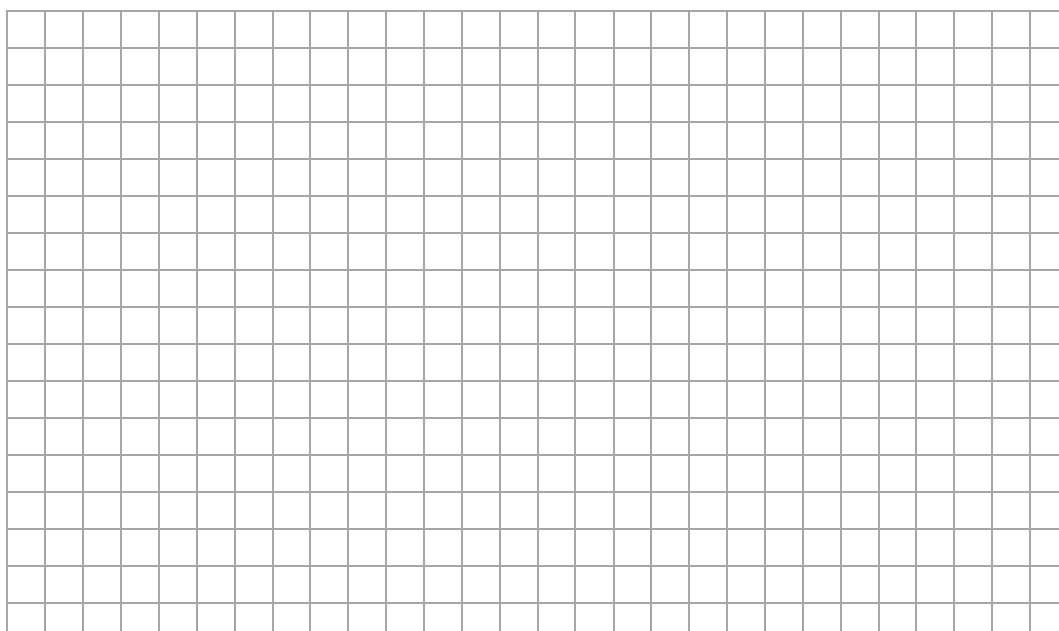


Abbildung 1

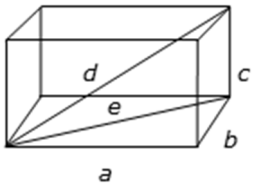
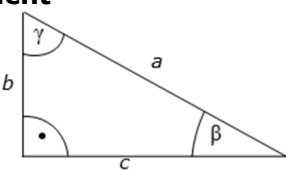


Viertes Beispiel zum hilfsmittelfreien Prüfungsteil

(30 P)

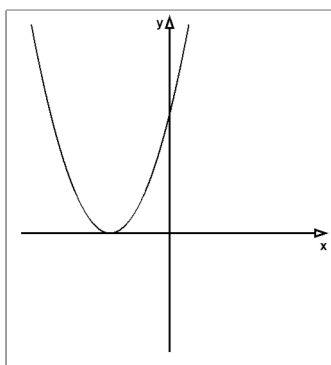
1. Von den jeweils angebotenen Lösungen ist immer genau eine richtig. Schreibe den zugehörigen Buchstaben **A**, **B**, **C** oder **D** in die Spalte „Lösung“. Eine Begründung wird nicht verlangt. (20 P)

	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
a)	Welche Zahl ist die größte?	0,2111	0,1212	0,21212	0,12121	
b)	$\frac{1}{4} + \frac{1}{2} =$	$\frac{2}{6}$	$\frac{3}{4}$	0,6	2,6	
c)	$\frac{3}{4} =$	3,4	0,75	0,34	$0,\bar{3}$	
d)	$0,202 =$	20,2 %	202 %	2,2 %	2,02 %	
e)	1 ml =	0,1 l	0,01 l	0,001 l	0,0001 l	
f)	$3 \cdot (x + 1) = 6$ Dann gilt	$x = 0,5$	$x = 1$	$x = 2$	$x = 3$	
g)	40 % von 40 € sind	4 €	10 €	16 €	18 €	
h)	$(x + 1) \cdot (x - 1) =$	x^2	$x^2 + 1$	$x^2 - 1$	$2x$	
i)	Schreibe in Kurzform als Gleichung: „Das Produkt aus einer Zahl und der um 2 vergrößerten Zahl ist 15.“	$x \cdot (x + 2) = 15$	$x \cdot x + 15 = 15$	$x \cdot x = 15 + 2$	$2x + 2 = 15$	
j)	$\frac{3}{8}$ von 80 € sind	20 €	24 €	30 €	64 €	
k)	Ein Hühnererzeugnis wiegt ungefähr	2 kg	0,2 kg	45 g	0,5 g	
l)	4 Freunde treffen sich. Jeder gibt jedem die Hand. Dann werden	zwölfmal die Hände geschüttelt	sechsmal die Hände geschüttelt	viermal die Hände geschüttelt	dreimal die Hände geschüttelt	
m)	Die beiden Geraden zu $f(x) = 2x - 2$ $g(x) = 2x + 2$	haben einen Schnittpunkt in $(1 0)$	haben einen Schnittpunkt in $(0 2)$	haben die gleichen y-Achsenabschnitte	sind parallel	

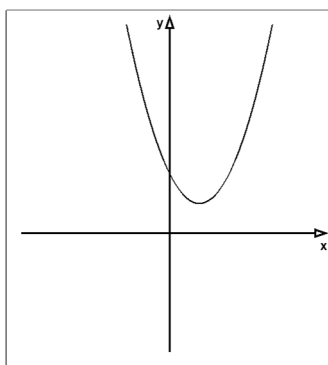
	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
n)	 <p>Für die Raumdiagonale d des Quaders gilt</p>	$d^2 = c^2 + e^2$	$d^2 = b^2 + e^2$	$d^2 = a^2 + c^2$	$d^2 = a^2 + b^2$	
o)	<p>Wie viele dieser Gleichungen sind richtig vereinfacht?</p> $y + y + y = 3y$ $3 + x = 3x$ $c + c + c + c = c + 2c$ $a + b - 2a + 2b = a + 3b$	keine	eine	zwei	drei	
p)	<p>Die Gerade g mit der Gleichung $g(x) = -2x + 1$</p>	hat eine Nullstelle bei $x = 0,5$	enthält den Punkt $P(3 -7)$	schneidet die y -Achse bei $y = -2$	steigt	
q)	<p>In einem Beutel sind 5 Kugeln, darunter genau 3 rote. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, alle roten Kugeln bei dreimaligem Ziehen nacheinander ohne Zurücklegen zufällig zu ziehen?</p>	$\frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} \cdot \frac{1}{3}$	$\frac{3}{5} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{3}{5}$	$\frac{3}{5} \cdot \frac{1}{2}$	$\frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5}$	
r)	<p>In diesem Dreieck gilt nicht</p> 	$\sin \beta = \frac{b}{a}$	$\cos \gamma = \frac{b}{a}$	$\tan \gamma = \frac{c}{a}$	$\tan \beta = \frac{b}{c}$	
s)	$\frac{x^2 - 2x + 1}{x - 1} =$	$x - 1$	$3x^2$	$x^2 - x$	$\frac{1}{x - 1}$	
t)	<p>Ein normaler Spielwürfel wird dreimal geworfen. Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass mindestens einmal die 6 fällt, beträgt</p>	$\left(\frac{1}{6}\right)^3$	$3 \cdot \frac{1}{6}$	$1 - \left(\frac{5}{6}\right)^3$	$1 - \frac{5}{6} \cdot 3$	

2. **Zeichne** ein gleichschenkliges Trapez mit $a = 7$ cm, $c = 3$ cm und $h = 5$ cm. (4 P)

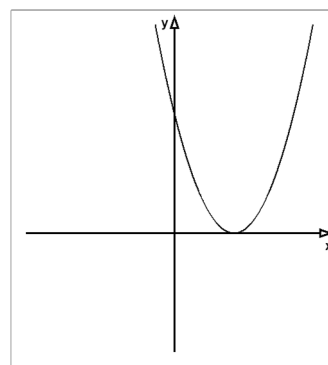
3. Eine quadratische Funktion hat die Gleichung $f(x) = (x + d)^2$ mit $d > 0$
- **Entscheide**, welcher der abgebildeten Graphen zu der Funktionsgleichung gehört.
 - **Begründe** deine Entscheidung. (3 P)



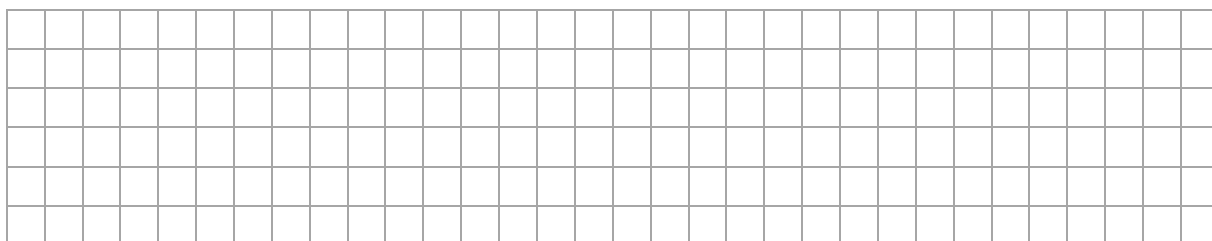
Graph 1



Graph 2



Graph 3



4. In einer Kiste liegen fünf Bälle, die sich nur in ihrer Beschriftung unterscheiden (siehe Abbildung 1).

(3 P)

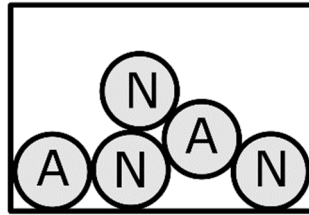
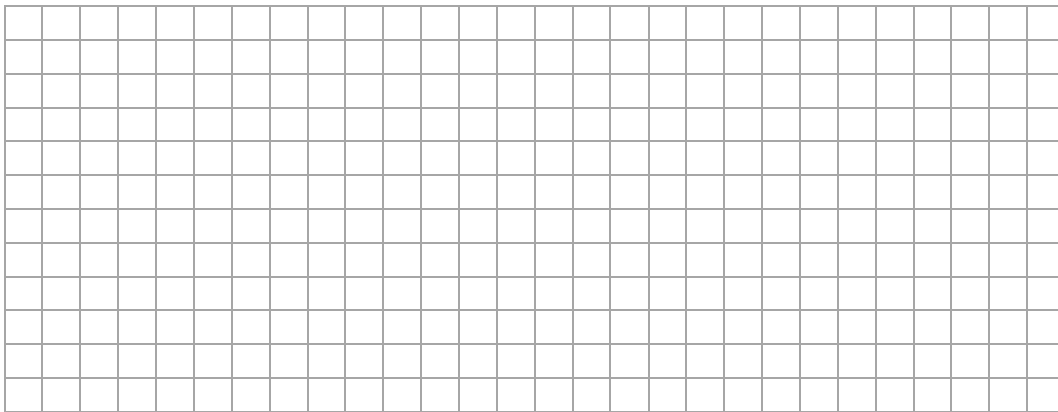


Abbildung 1

Es werden 4 Bälle zufällig gezogen und nicht wieder in die Kiste zurückgelegt. Die Buchstaben werden in der gezogenen Reihenfolge nebeneinandergelegt.

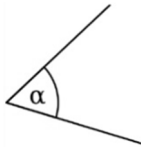


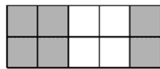

Bestätige rechnerisch, dass die Wahrscheinlichkeit dafür, den Namen „ANNA“ zu ziehen, $\frac{12}{120}$ beträgt.

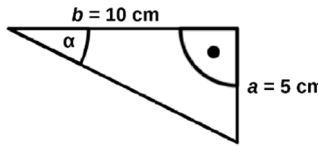


Fünftes Beispiel zum hilfsmittelfreien Prüfungsteil

(30 P)

1. Von den jeweils angebotenen Lösungen ist immer genau eine richtig. Schreibe den zugehörigen Buchstaben **A, B, C** oder **D** in die Spalte „Lösung“. Eine Begründung wird nicht verlangt. (20 P)

	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung								
a)	Die Größe des Winkels beträgt etwa 	30°	60°	90°	110°									
b)	Welche graugefärbte Fläche entspricht dem Anteil von $\frac{3}{5}$?													
c)	Ein Würfel hat genau	2 gleich große Flächen	4 gleich große Flächen	6 gleich große Flächen	8 gleich große Flächen									
d)	Die größte Länge ist	0,2 cm	0,02 dm	0,002 m	0,0002 km									
e)	Ein Smartphone hat im Allgemeinen eine Länge von etwa	1,3 mm	1,3 cm	1,3 dm	1,3 m									
f)	In einem Beutel befinden sich 5 Kugeln: 2 grüne und 3 blaue. Es werden ohne Zurücklegen 2 grüne Kugeln gezogen. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, beim nächsten Zug eine blaue Kugel zu ziehen?	0	$\frac{1}{5}$	$\frac{3}{5}$	1									
g)	$\frac{4}{5} - \frac{1}{3} =$	$\frac{3}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{15}$	$\frac{7}{15}$									
h)	$30 - 5 \cdot 3 - 20 =$	-65	-5	5	35									
i)	Folgender Tabelle entnimmt man <table border="1" data-bbox="240 1744 568 2038"> <tr> <td>Sportart</td> <td>Schüler</td> </tr> <tr> <td>Fußball</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Handball</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Hockey</td> <td> </td> </tr> </table>	Sportart	Schüler	Fußball		Handball		Hockey		eine relative Häufigkeit von 0,7 für Hockey	eine relative Häufigkeit von 0,2 für Handball	eine Spannweite von 20	eine Spannweite von 4	
Sportart	Schüler													
Fußball														
Handball														
Hockey														

	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
j)	$2 : 0,2 =$	0,1	1	5	10	
k)	$(2x - 4) \cdot (x + 4) =$	$2x^2 + 4x - 16$	$2x^2 + 4x + 16$	$2x^2 + 12x - 16$	$2x^2 - 4x - 16$	
l)	$-3\frac{2}{5} + 1\frac{1}{10} =$	$-4\frac{1}{2}$	$-2\frac{3}{10}$	$2\frac{3}{10}$	$4\frac{1}{2}$	
m)	Es wird zweimal mit einem normalen Spielwürfel gewürfelt. Die Wahrscheinlichkeit, eine 3 und eine 4 zu werfen, beträgt	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{18}$	$\frac{1}{36}$	
n)	$\frac{2}{3} =$	0,3	$0,\bar{3}$	0,6	$0,\bar{6}$	
o)	Die Parabel mit der Funktionsgleichung $f(x) = x^2 - n$ hat	eine Nullstelle bei $x = n$	ihren Scheitelpunkt bei $S(0 -n)$	ihren Scheitelpunkt bei $S(0 n)$	keine Nullstellen	
p)	Die Größe des Winkels α wird bei der Taschenrechnereingabe angezeigt mit  nicht maßstabsgerecht	$\tan^{-1}(0,5)$	$\tan^{-1}(2)$	$\sin^{-1}(0,5)$	$\sin^{-1}(2)$	
q)	Die Diagonale eines Quadrates mit der Seitenlänge a berechnet man mit folgender Formel	$\sqrt{2a^2}$	$\sqrt{2 + a^2}$	$\sqrt{2a}$	$2a^2$	
r)	Größer als $-0,023$ ist	$-0,0239$	$-0,024$	$-0,0229$	$-0,0230$	
s)	Zu welchem Funktionsterm gehören ausschließlich negative Funktionswerte?	$x^2 - 2$	$-2x^2 + 2$	$-x^2 + 3x - 3$	$x^2 + x - 7$	
t)	$\frac{a}{2} + \frac{b}{4} =$	$\frac{a+b}{6}$	$\frac{2ab}{4}$	$\frac{a+2b}{4}$	$\frac{2a+b}{4}$	

2. a) Das Schrägbild eines Prismas mit einem rechtwinkligen Dreieck als Grundfläche ist unvollständig dargestellt (siehe Abbildung 1).

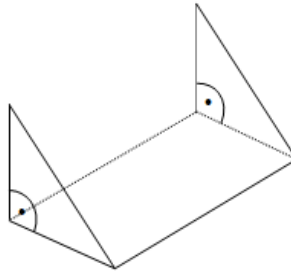


Abbildung 1
(nicht maßstabsgerecht)

Zeichne die fehlende Kante in das Schrägbild.

(1 P)

- b) Abbildung 2 zeigt das Netz eines Dreiecksprismas.

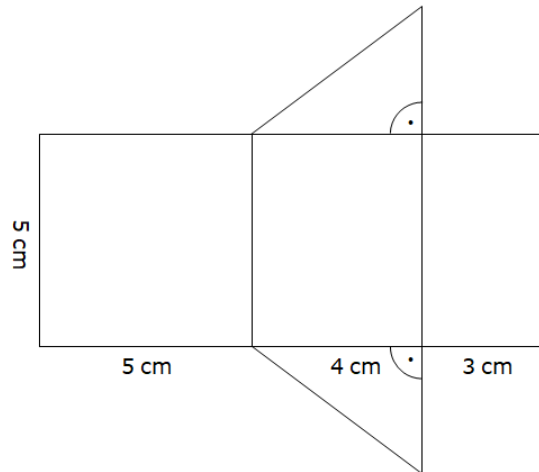
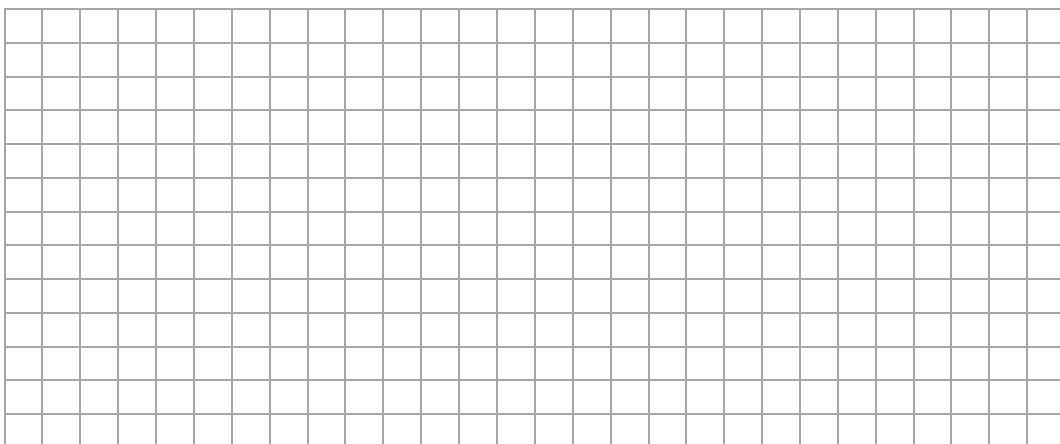


Abbildung 2
(nicht maßstabsgerecht)

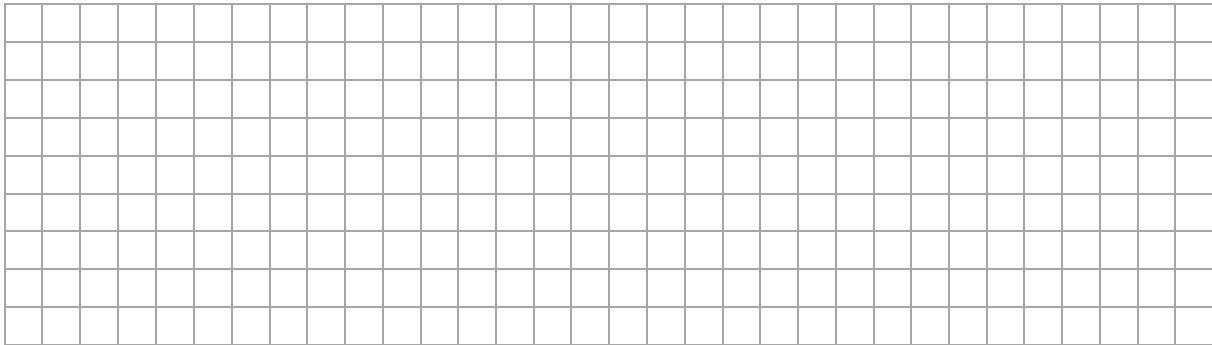
Berechne mithilfe der Angaben in Abbildung 2 das Volumen dieses Dreiecksprismas.
(3 P)



3. **Bestimme** die Lösungen der folgenden Gleichung.

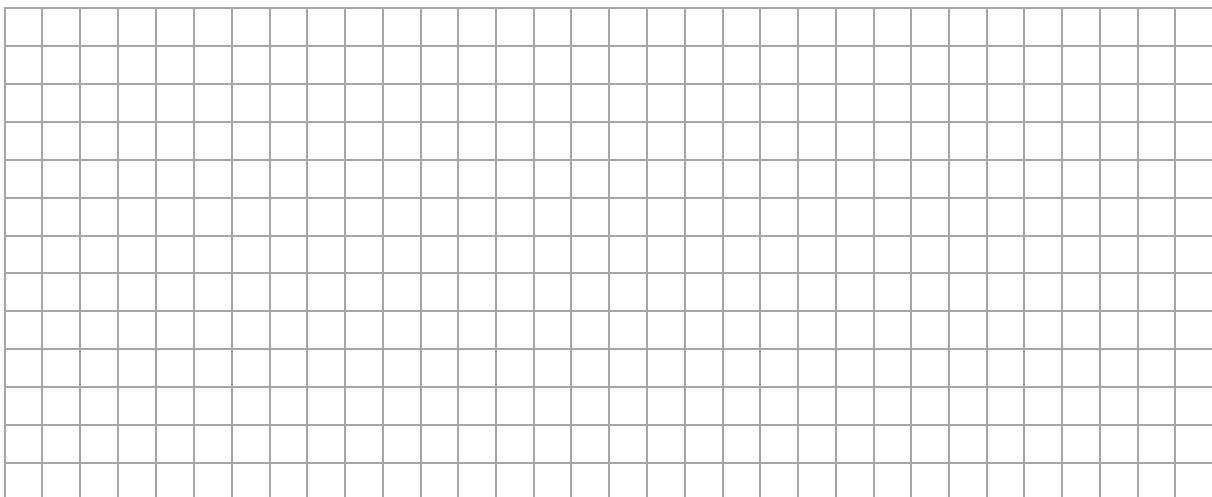
(4 P)

$$x^2 - 6x - 7 = 0$$



4. **Ermittle** die Steigung der Geraden g , die durch die Punkte $A(3 \mid 4)$ und $B(2 \mid 1)$ verläuft.

(2 P)




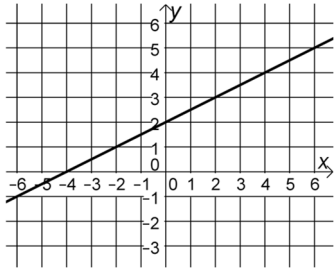
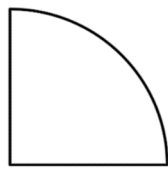
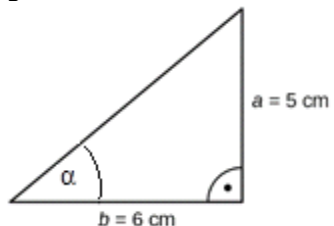
Sechstes Beispiel zum hilfsmittelfreien Prüfungsteil

(30 P)

1. Von den jeweils angebotenen Lösungen ist immer genau eine richtig.
Schreibe den zugehörigen Buchstaben **A**, **B**, **C** oder **D** in die Spalte „Lösung“.
Eine Begründung wird nicht verlangt.

(20 P)

	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
a)	$5 \cdot 99 =$	490	495	499	505	
b)	Wie viele Ecken hat eine Pyramide mit dreieckiger Grundfläche?	3	4	5	6	
c)	Welches Zufallsereignis hat eine Wahrscheinlichkeit von $\frac{1}{4}$?	Mit einem normalen Spielwürfel eine 4 werfen.	Von vier Plättchen mit den Zahlen 1 – 4 eine gerade Zahl ziehen.	Mit zwei Münzen einmal Kopf und einmal Zahl werfen.	 Das kurze von 4 Streichhölzern ziehen.	
d)	$10^3 \cdot 10^2 =$	10	10^3	10^5	10^6	
e)	$(2+9) \cdot (8-3-5) + 7 =$	-7	0	7	18	
f)	Die kürzeste Strecke hat eine Länge von	0,3 dm	0,03 m	0,003 km	0,3 cm	
g)	$\frac{7}{8} - \frac{1}{3} =$	$\frac{3}{4}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{13}{24}$	$\frac{29}{24}$	
h)	$\frac{5}{9} \cdot \frac{3}{10} =$	$\frac{1}{6}$	$\frac{8}{19}$	$\frac{15}{19}$	$\frac{4}{45}$	
i)	Der Punkt $P(3 5)$ liegt auf der Geraden mit der Funktionsgleichung $g(x) =$	$2x - 1$	$3x + 5$	$2x - 7$	$2x + 1$	
j)	Auf eine Rechnung über 1 200 € bekommt ein Kunde 3 % Rabatt. Er bezahlt	840 €	1 164 €	1 188 €	1 236 €	

	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
k)	Die Gleichung $9 = (2x - 5)^2$ hat die Lösungen	$x_1 = 8$ $x_2 = 2$	$x_1 = -1$ $x_2 = -4$	$x_1 = 7$ $x_2 = -2$	$x_1 = 4$ $x_2 = 1$	
l)	 <p>Zu dieser Geraden gehört die Funktionsvorschrift $g(x) =$</p>	$\frac{1}{2}x + 2$	$2x + 2$	$\frac{1}{2}x - 2$	$2x - 2$	
m)	Die Gerade mit der Funktionsgleichung $f(x) = 4x + 8$ hat ihren Schnittpunkt mit der x-Achse im Punkt	$N(0 \mid -4)$	$N(-2 \mid 0)$	$N(2 \mid 0)$	$N(0 \mid -2)$	
n)	$(y + 1) \cdot (y + 1) =$	$y^2 + 2$	$y^2 + 2y + 2$	$y^2 + 1$	$y^2 + 2y + 1$	
o)	$\sqrt{5} \cdot \sqrt{20} =$	10	100	$\sqrt{10}$	$\sqrt{25}$	
p)	Die Figur hat folgenden Umfang  nicht maßstabsgerecht	$\frac{1}{4} \cdot \pi - 2$	$\frac{1}{2} \cdot \pi + 2$	$\frac{1}{4} \cdot \pi + 1$	$\pi + 2$	
q)	Die Parabel mit der Funktionsvorschrift $f(x) = (x + b)^2$ hat	keinen y-Achsen-schnittpunkt	keine Nullstellen	eine Nullstelle	zwei Nullstellen	
r)	In folgendem Dreieck gilt  nicht maßstabsgerecht	$\sin \alpha = \frac{5}{\sqrt{61}}$	$\sin \alpha = \frac{6}{\sqrt{61}}$	$\tan \alpha = \frac{6}{5}$	$\cos \alpha = \frac{5}{\sqrt{61}}$	

5. Komplexe Aufgaben zu den Leitideen mit Einsatz des Taschenrechners

5.1 Aufgaben zur Leitidee Raum und Form sowie zur Leitidee Messen (Pflichtaufgabe)

Wassertank

(25 P)

In der Abbildung 1 ist ein Wassertank dargestellt. Oben ist der Wassertank geschlossen.

a) **Gib an**, aus welchen geometrischen Körpern der Wassertank zusammengesetzt ist. (2 P)

b) Der obere Teil des Wassertanks soll von außen einen neuen Anstrich mit Farbe erhalten. 1 Liter Farbe reicht für 8 m^2 aus.

- **Bestätige**, dass dazu eine Fläche von etwa $31,4 \text{ m}^2$ angestrichen werden muss.
- **Berechne** die Menge an Farbe, die für den Anstrich benötigt wird.

(4 P)

c) **Bestätige** rechnerisch, dass die beiden Teile des Tanks zusammen das Volumen $V_{\text{ges}} = 15,7 \text{ m}^3$ besitzen. (5 P)

d) Ein anderer Wassertank hat dasselbe Volumen. Dieser ist kugelförmig. **Berechne** den Radius dieses kugelförmigen Wassertanks. (5 P)

e) Die untere Spitze B des Wassertanks ist 35 cm vom Boden entfernt (siehe Abbildung 2).

Bestätige, dass die Außenseite des unteren Teils des Wassertanks (Seite a) etwa $1,80 \text{ m}$ und die Seite c etwa $3,38 \text{ m}$ lang ist. (4 P)

f) Der Wassertank steht auf vier Standbeinen mit der Länge b (siehe Abbildung 1 und 2). Folgende Winkelgrößen sind bekannt: $\alpha = 30^\circ$ und $\gamma = 70^\circ$.

Ermittle die Länge b eines Standbeins. (5 P)

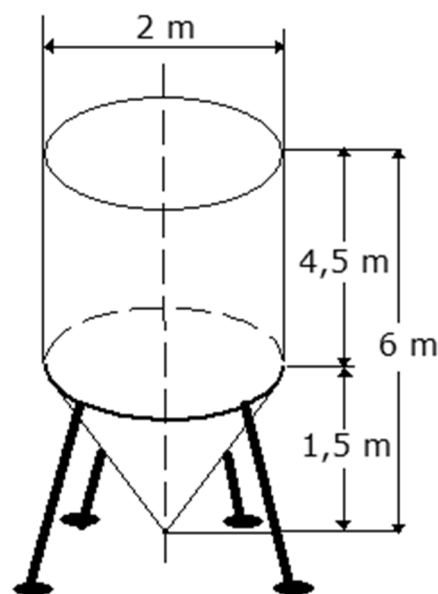


Abbildung 1
(nicht maßstabsgerecht)

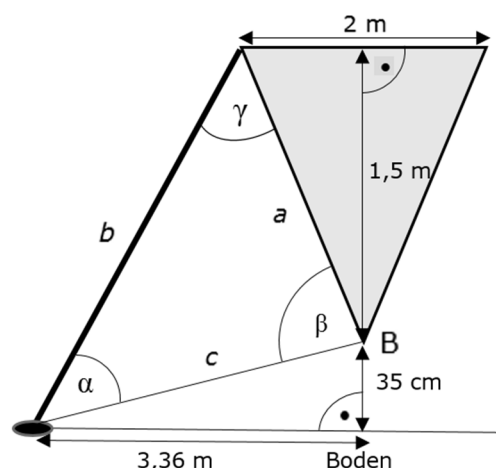


Abbildung 2
nicht maßstabsgerecht

Leitidee Raum und Form sowie Leitidee Messen

Kartenhaus

(25 P)

Ein Kartenhaus wird normalerweise aus Spielkarten gebaut (siehe Abbildung 1).

Eine Spielkarte ist 9 cm lang und 6 cm breit.

- a) Das bisher größte Kartenhaus bestand aus 91 800 Spielkarten. Jan behauptet, dass die Gesamtfläche dieser Spielkarten genauso groß sei wie ein Fußballfeld mit 7 140 m².

Bestätige durch Rechnung, dass Jan nicht Recht hat. (3 P)

- b) Das Kartenhaus in Abbildung 1 ist zweistöckig. Es besteht aus 7 Spielkarten.

Bestimme, wie viele Spielkarten man mindestens benötigt, um ein vierstöckiges Kartenhaus zu bauen. (3 P)



Abbildung 1:
BSFB Hamburg

In der Frontalansicht (siehe Abbildung 2) bilden im Kartenhaus mit dem Boden als Grundseite zwei Spielkarten ein gleichschenkliges Dreieck.

- c) Zur besseren Stabilität wird am Boden ein Abstand von 5 cm zwischen zwei Spielkarten gelassen.

- **Berechne** die Höhe h des Dreiecks.
- **Bestimme** die Größe der Winkel α , β und γ . (8 P)

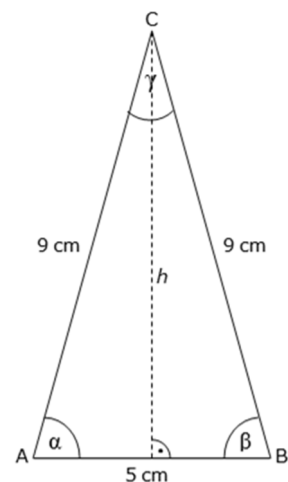


Abbildung 2
nicht maßstabsgerecht

- d) Zwischen zwei solchen Dreiecken entsteht der Winkel γ_2 . (siehe Abbildung 3)

Begründe, ohne zu messen, dass der Winkel γ_2 genauso groß ist wie der Winkel γ_1 . (3 P)

- e) **Berechne** die Gesamtfläche der Frontalansicht eines dreistöckigen Kartenhauses. (4 P)

- f) Sonja baut ein Kartenhaus aus Visitenkarten. Am Boden lässt sie einen Abstand von 4 cm zwischen zwei Karten. Der dem Boden gegenüberliegende Winkel γ hat eine Größe von 28°.

Bestimme die Länge einer Visitenkarte. (4 P)

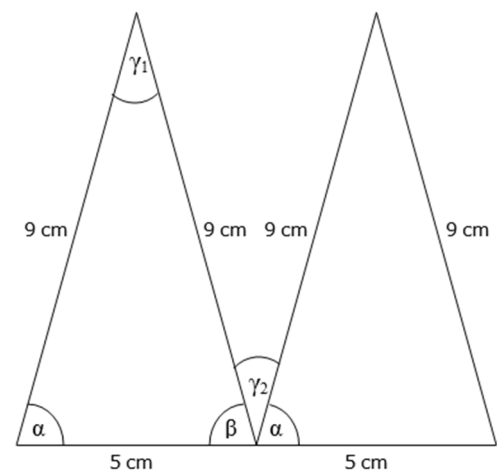


Abbildung 3
nicht maßstabsgerecht

Leitidee Raum und Form sowie Leitidee Messen

Windpark

(25 P)

Für einen neuen Windpark sollen Windräder aufgestellt werden.

Ein Windrad besteht aus einem Stahlurm auf dem eine Gondel mit drei Rotorblättern befestigt ist (siehe Abbildung 1).

Ein Rotorblatt ist 75 m lang.

- a) **Gib** durch Abschätzung mit Hilfe der Abbildung 1 die ungefähre Höhe des Stahlturmes bis zur Stelle, an der der Rotor befestigt ist, **an**. (2 P)

- b) Die sich drehenden Rotorblätter beschreiben eine Kreisfläche.

Berechne die Größe der Kreisfläche. (3 P)

- c) Bei einer Windgeschwindigkeit von mehr als 25 Metern in der Sekunde werden die Windräder aus Sicherheitsgründen gestoppt.

Bei dieser Windgeschwindigkeit drehen sich die Rotorblätter in 10 Sekunden einmal.

- **Bestätige** rechnerisch, dass die Spitze eines Rotorblattes bei einer Umdrehung etwa 470 Meter zurücklegt.

- **Ermittle** die Geschwindigkeit der Spitze eines Rotorblattes in $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ bei einer Windgeschwindigkeit von 25 Metern in der Sekunde. (6 P)

- d) Ein Spaziergänger sieht ein anderes Windrad und möchte wissen, wie hoch dieses ist. Seine Augenhöhe beträgt 1,69 m (siehe Abbildung 2).

Er peilt die Spitze dieses Windrades aus einem Abstand von 400 m unter einem Höhenwinkel von 18° an.



Abbildung 1
BSFB Hamburg

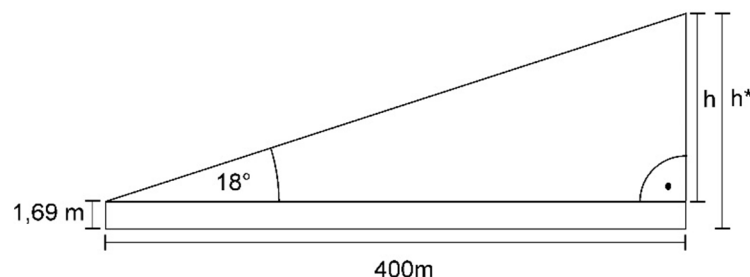


Abbildung 2
nicht maßstabsgerecht

Bestimme die Höhe des Windrades h^* . (4 P)

- e) Für den Windpark sollen zunächst drei Windräder an den Standorten A, B und C aufgestellt werden (siehe Abbildung 3). Aus Sicherheitsgründen müssen die Standorte der Windräder mindestens 240 m jeweils voneinander entfernt sein. Die Standorte A und C erfüllen mit einem Abstand von 273 m diese Bedingung. Folgende weitere Daten sind bekannt:

$$\alpha = 51^\circ \quad \beta = 62^\circ$$

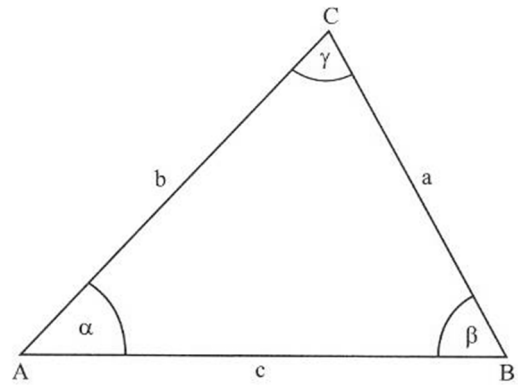


Abbildung 3
nicht maßstabsgerecht

- **Entscheide**, ob der Sicherheitsabstand auch bei den Standorten B und C eingehalten wurde.
- Der Standort D eines vierten Windrades soll spiegelbildlich zum Standort C bezüglich \overline{AB} liegen.
Bestimme die Entfernung zwischen den Standorten C und D. (7 P)

- f) Windkraftanlagen üben starke negative Einflüsse auf rastende Vögel aus. Besonders bei Wildgänsen und Watvögeln ist von einer Störwirkung im Umkreis von 500 m um ein Windrad auszugehen.

Berechne die Größe der Fläche um ein einzelnes Windrad, die von Vögeln nicht aufgesucht wird.

Gib das Ergebnis in Quadratkilometer **an**. (3 P)

Leitidee Raum und Form sowie Leitidee Messen

Der schiefe Turm von Pisa

(25 P)

- a) Der Bau des Turmes begann im Jahr 1173 und endete im Jahr 1372.
Gib die Länge der Bauzeit **an**. (1 P)
- b) Alle 30 Minuten werden höchstens 40 Personen auf den Turm gelassen. Der Turm ist täglich - außer montags - von 9 bis 18 Uhr geöffnet.
 Der Eintritt kostet pro Person 18 €.
Berechne die maximalen Wocheneinnahmen. (4 P)

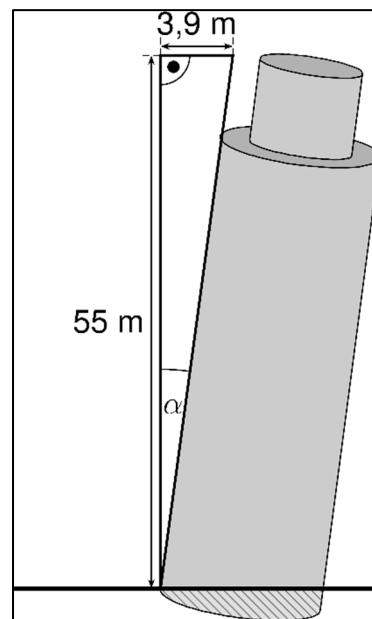


Abbildung 1

Zur Sicherung des Turmes wurden verschiedene Sanierungsarbeiten durchgeführt.

- c) Zum Beispiel wurden Stahlringe um den Turm gelegt. Ein Stahlring hatte einen Umfang von 48,6 m.
Bestimme den Durchmesser dieses Stahlrings. (3 P)

Heute beträgt die Neigung des Turmes 3,9 m am höchsten Punkt in 55 m Höhe (siehe Abbildung 1).

- d) • **Berechne** die Höhe, die der Turm ohne Schiefelage hätte.
 • **Gib** den Höhenunterschied zur derzeitigen Höhe in Zentimetern **an**. (4 P)
- e) Vor dem Beginn der Sanierungsarbeiten betrug der Neigungswinkel $\alpha = 5,5^\circ$.
 • **Vergleiche** mit dem heutigen Neigungswinkel (siehe Abbildung 1).
 • **Berechne** den seitlichen Abstand, den der Turmmittelpunkt (auf halber Höhe) zum Bodenmittelpunkt hatte, als der Neigungswinkel noch $\alpha = 5,5^\circ$ betrug. (7 P)

- f) Während der Sanierungsarbeiten sicherten 103 m lange Stahlseile den Turm (siehe Abbildung 2). Leon behauptet, dass die Stahlseile in 75 m Entfernung im Boden verankert waren.

Entscheide, ob Leons Behauptung stimmen kann. (6 P)

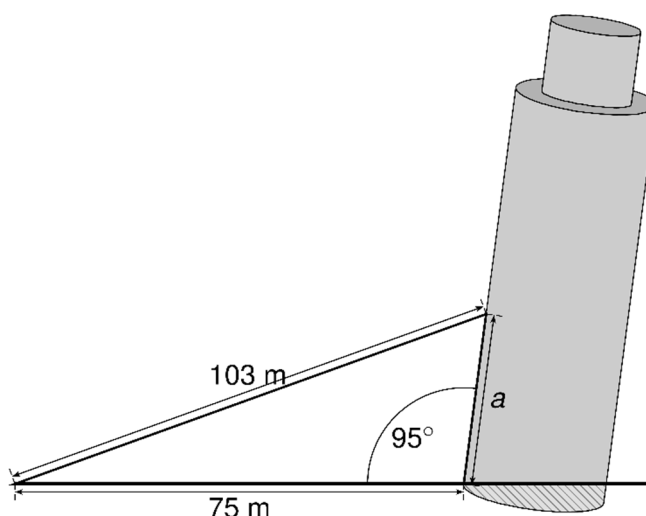


Abbildung 2
 nicht maßstabsgerecht

Leitidee Raum und Form sowie Leitidee Messen

Billard

(25 P)

Die Spielfläche eines Billard-Tisches (siehe Abbildung 1) wird bei jedem Turnier mit einem neuen Stofftuch bezogen.

Die Spielfläche ist 2,84 m lang und 1,42 m breit.

a) **Bestätige**, dass die Spielfläche eine Größe von ungefähr 4 m² hat. (2 P)

b) Für das Beziehen des Tisches mit einem neuen Stofftuch benötigt man 15 % zusätzlichen Stoff. Ein Quadratmeter kostet 47,59 €.

Berechne die Kosten für einen neuen Stoffbezug. (4 P)

c) Die lange Seite der Spielfläche ist durch 7 Punkte in gleich große Abstände unterteilt, die breite Seite durch 3 Punkte (siehe Abbildung 1).

Bestätige, dass der Abstand zwischen 2 Punkten jeweils 35,5 cm beträgt. (2 P)

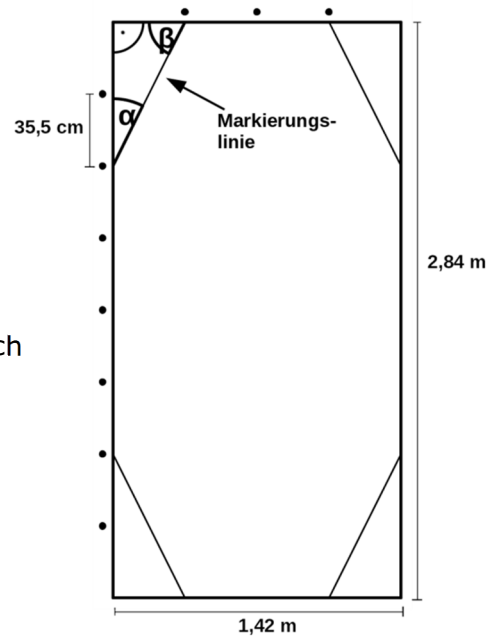


Abbildung 1
nicht maßstabsgerecht

d) Für ein Spiel sind auf dem Tisch Markierungslinien eingezeichnet (siehe Abbildungen 1 und 2).

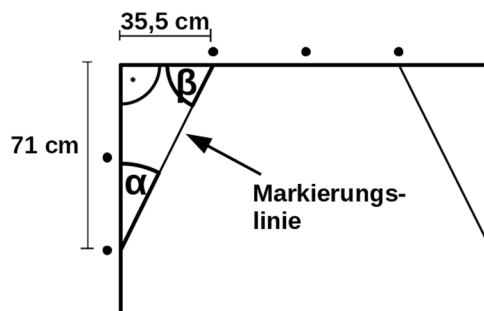


Abbildung 2
nicht maßstabsgerecht

- **Berechne** die Länge einer Markierungslinie.
- **Ermittle** die Größen der Winkel α und β . (8 P)

e) Die verwendeten Billardkugeln haben einen Durchmesser von 5,4 cm.

Bestimme rechnerisch das Volumen einer dieser Billardkugeln. (3 P)

- f) Die Kugeln 1, 2 und 3 sind auf der Spielfläche verteilt (siehe Abbildung 3).
Die Entfernung zwischen Kugel 1 und Kugel 2 beträgt 72 cm.
Der direkte Abstand zwischen Kugel 1 und Kugel 3 beträgt 122 cm.
Ein Spieler will mit der Kugel 1 die Kugel 2 so treffen, dass die Kugel 1 anschließend noch die Kugel 3 trifft.
Die Pfeile stellen den Weg der Kugel 1 dar.

Bestimme die Länge des eingezeichneten Weges von Kugel 1.

Hinweis: Die Größe der Kugeln wird nicht berücksichtigt. (6 P)

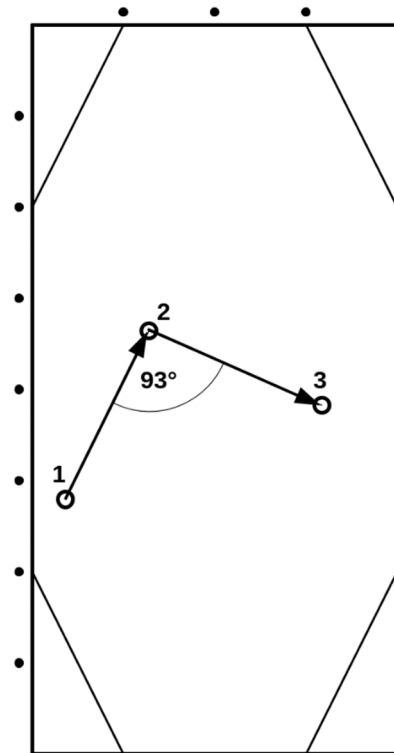


Abbildung 3
nicht maßstabsgerecht

Leitidee Raum und Form sowie Leitidee Messen

Ballschachtel

(25 P)

Eine Sportartikelfirma verpackt jeweils drei Bälle in eine Ballschachtel (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1
nicht maßstabsgerecht

a) In der Ballschachtel ist unten eine 3 cm hohe Styroporschicht, dann folgen die drei Bälle, die jeweils alle sechs Seitenflächen von innen berühren. Über den Bällen befindet sich wieder eine 3 cm hohe Styroporschicht. Der Radius eines Balles beträgt ungefähr 8 cm.

Bestätige, dass die Ballschachtel ungefähr 54 cm hoch ist. (3 P)

b) **Skizziere** ein mögliches Netz der Ballschachtel. (3 P)
Hinweis: Das Netz muss nicht maßstabsgerecht sein.

c) In Abbildung 2 ist die Grundfläche der Ballschachtel und der Grundriss eines Balles dargestellt.

- **Bestätige** rechnerisch, dass der Radius eines Balles gerundet 7,8 cm groß ist.

- **Berechne** das Volumen der drei Bälle (5 P)

d) Es soll der Materialbedarf für eine Ballschachtel ermittelt werden.

- **Bestätige**, dass die Grundfläche in etwa 210 cm² groß ist.

- **Berechne** das Volumen der Ballschachtel.

- **Berechne** den gesamten Materialbedarf für eine Ballschachtel.

(9 P)

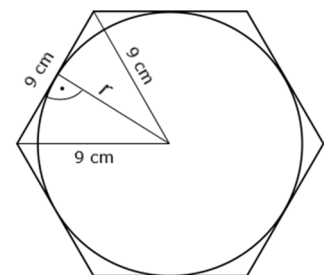


Abbildung 2
nicht maßstabsgerecht

e) Ein Ball wird vom Spieler A zum Spieler B geschlagen (siehe Abbildung 3). Der Spieler B spielt den Tennisball zurück ins Feld von Spieler A.

Es gilt:

$$z = 15 \text{ m}; \alpha = 25^\circ; \beta = 18^\circ$$

Bestimme die Länge des Weges x , die der Spieler A zurücklegen muss, um den Ball zu erreichen.
Hinweis: Die Flugbahn des Balles wird als Strecke angenommen.

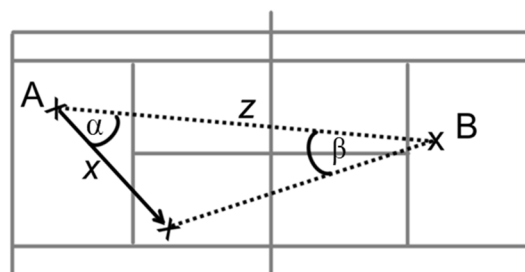


Abbildung 3
nicht maßstabsgerecht (5 P)

Leitidee Raum und Form sowie Leitidee Messen

Water Walking Ball

(25 P)

„Water Walking Balls“ sind aufgeblasene Kunststoffbälle, in denen man über das Wasser laufen kann (siehe Foto). Ein aufgepumpter Kunststoffball hat einen Durchmesser von 2,0 m.

Theo hat an einem See einen nahezu rechteckigen Bereich mit Markierungen abgesichert (siehe Abbildung 1).

Der Sicherheitsbereich ist 64 m lang und 32 m breit.



Foto: BSFB Hamburg

- a) **Bestätige**, dass die Wasseroberfläche des Sicherheitsbereichs $2\,048\text{ m}^2$ groß ist. (2 P)

An einem Steg werden die Bälle A und B an Seilen befestigt (siehe Abbildung 1).

- b) • **Bestimme** durch Messen die Größe des Winkels α , der durch die beiden Seile gebildet wird.
- **Nenne** die Winkelart.
 - **Begründe**, warum ein überstumpfer Winkel nicht zustande kommen kann.

(4 P)

Aufgrund der Seile kann man sich mit den Kunststoffbällen nur in einem begrenzten Bereich bis maximal zur gestrichelten Linie bewegen (siehe Abbildung 1).

Die Seile sind 25 m lang, sodass der Abstand zwischen dem Befestigungspunkt am Steg und der Mitte des Balls 26 m beträgt. Der Gesamtradius aus Seillänge und Durchmesser des Balls beträgt 27 m.

Der Teil des Sicherheitsbereichs, der außerhalb des Halbkreises liegt, kann mit den Kunststoffbällen nicht erreicht werden.

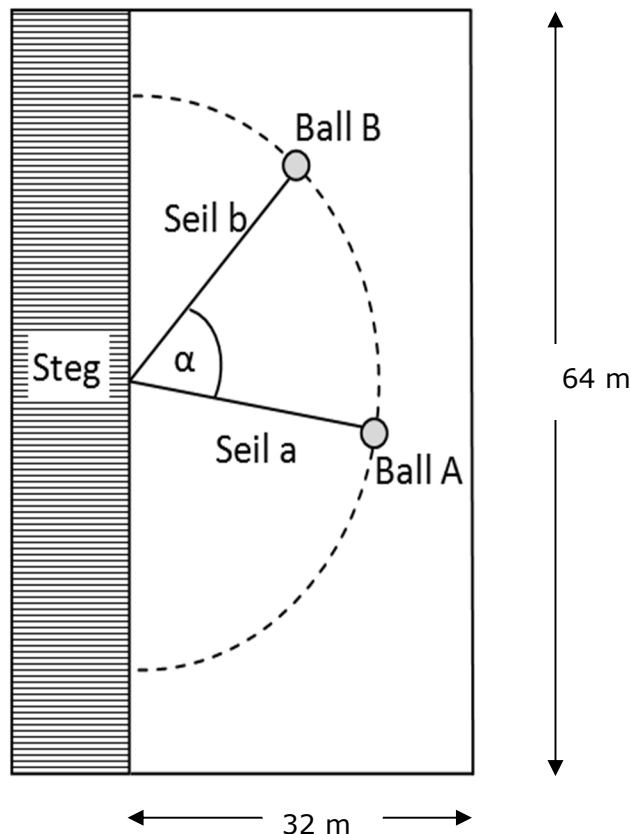


Abbildung 1
nicht maßstabsgerecht

- c) • **Berechne**, wie viel Prozent des Sicherheitsbereichs bei dieser Seillänge von den Kunststoffbällen erreicht werden kann.

- **Bestimme** durch Rechnungen den prozentualen Anteil des Sicherheitsbereichs, der bei maximal zulässiger Verlängerung der Seile nicht erreicht werden könnte.

(7 P)

Ein leerer Kunststoffball wird mit Hilfe eines elektrischen Gebläses mit Luft befüllt. Das Gebläse kann im Durchschnitt 520 Kubikmeter Luft pro Stunde in den Kunststoffball pumpen.

d) **Berechne**, wie viele Sekunden benötigt werden, um einen Kunststoffball mit Luft zu befüllen. (4 P)

e) Caro hat eine Zeichnung angefertigt, in dem ein Seil straff gespannt ist und mit der Wasseroberfläche einen Winkel von 2° bildet (siehe Abbildung 2).

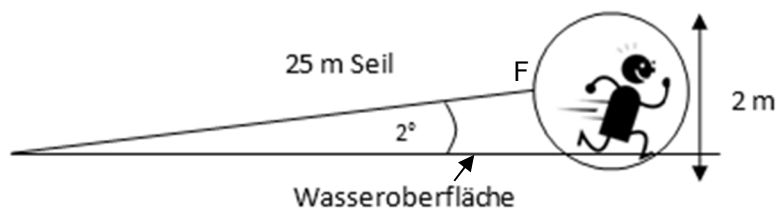


Abbildung 2
nicht maßstabsgerecht

Bestimme rechnerisch, die Höhe der Seilanbringung F über der Wasseroberfläche. (4 P)

Theo dreht den Kunststoffball gleichmäßig und hat gemessen, dass er für eine vollständige Umdrehung des Kunststoffballes 5 Sekunden benötigt hat. Er zeichnet einen Querschnitt des Kunststoffballes in ein Koordinatensystem und markiert darauf den Punkt P (1 | 0) (siehe Abbildung 3).

Nach einer Sekunde Drehung gegen den Uhrzeigersinn um den Ursprung als Drehpunkt befindet sich der Punkt an einer anderen Stelle.

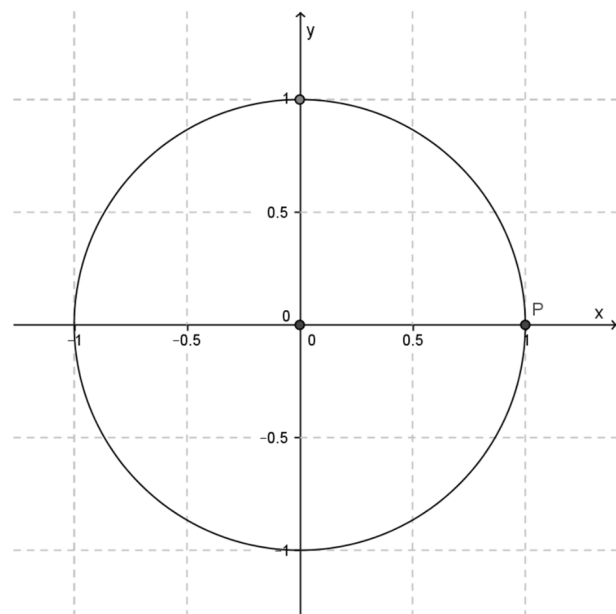


Abbildung 3

f) **Ermittle** die Koordinaten, an denen sich der Punkt nach einer Sekunde befindet. (4 P)

5.2 Aufgaben zur Leitidee funktionaler Zusammenhang (Wahlaufgabe)

Europa Passage

(20 P)

Die Europa Passage ist ein Einkaufszentrum in Hamburg.

Das Parkhaus der Europa Passage hat 700 Stellplätze.

24 % der Stellplätze sind fest vermietet und kosten pro Stellplatz 65 € Miete im Monat.

Der verbleibende Rest wird durch die sogenannte „Laufkundschaft“ genutzt, von der man annimmt, dass sie durchschnittlich 4,50 € pro Tag und Stellplatz an Parkgebühren bezahlt.

- a) **Berechne** die durchschnittlichen monatlichen Einnahmen für die Stellplätze. (6 P)

Hinweis: Nimm 30 Tage für einen Monat an.

Die Europa Passage ist 160 m lang.

Am Anfang und am Ende der Europa Passage befindet sich je ein Bogen.

Diese Bögen stehen senkrecht im Raum und verbinden die Etagen miteinander.

Zwischen dem Anfang und dem Ende sind weitere 19 Bögen in gleichmäßigen Abständen entlang der Europa Passage angeordnet.

- b) **Berechne** den Abstand zwischen zwei Bögen. (3 P)

Die Bögen haben modellhaft die Form einer Parabel (siehe Anlage).

- c) Eine der folgenden Funktionsgleichungen beschreibt modellhaft den Verlauf der Parabel:

$$f_1(x) = -1,2 \cdot x^2 - 18,5 \quad f_2(x) = 1,2 \cdot x^2 + 18,5 \quad f_3(x) = -1,2 \cdot x^2 + 18,5$$

Begründe, dass nur die dritte Funktionsgleichung in Frage kommt. (2 P)

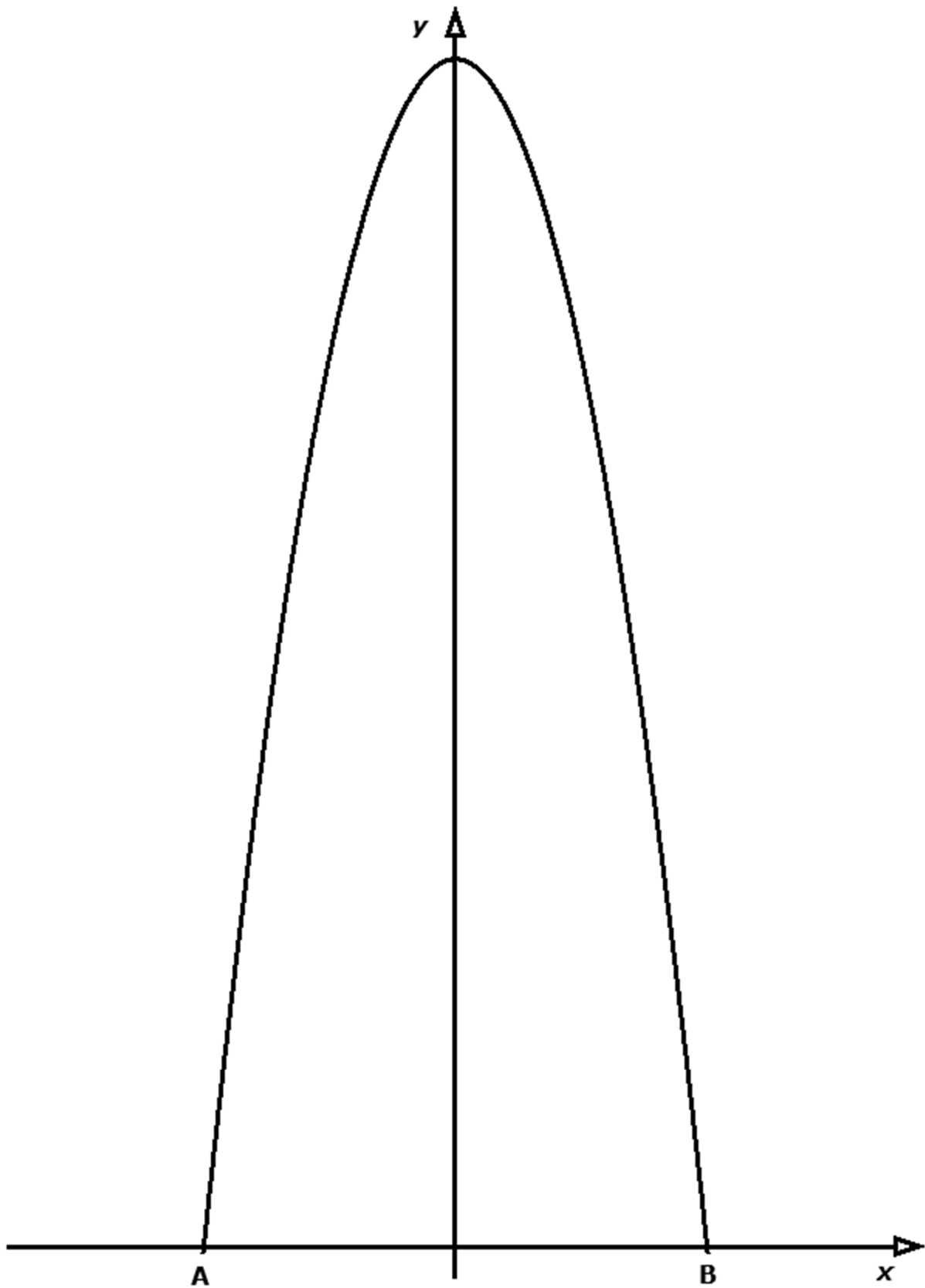
- d) • **Gib** die Höhe eines Bogens (siehe Anlage) **an**.

• **Bestimme** den Abstand zwischen den Punkten A und B. (5 P)

- e) Der Graph mit der Funktionsgleichung $f_3(x) = -1,2 \cdot x^2 + 18,5$ wird zuerst an der x-Achse gespiegelt und dann um 2 Einheiten auf der x-Achse nach rechts verschoben.

Beschreibe, wie sich die Funktionsgleichung ändert. (4 P)

Anlage zur Aufgabe "Europa Passage"



Leitidee Funktionaler Zusammenhang

Feuerwerksraketen und Wasserraketen

(20 P)

- a) In der Silvesternacht werden in Deutschland insgesamt ungefähr 10 000 Tonnen Feuerwerksartikel gezündet.
 „Ein LKW kann mit 12,5 t geladen werden. Dieser müsste 800-mal fahren, um die Feuerwerksartikel zu transportieren“, überlegt Sabrina.

Bestätige rechnerisch, dass Sabrina Recht hat.

(2 P)

In einem Schulprojekt werden Raketen in einem Versuch mit Hilfe von Wasserdruck angetrieben.

- b) Die Flugbahn einer solchen Rakete (siehe Abbildung 1) lässt sich modellhaft mithilfe einer Parabel darstellen. Die Entfernung vom Abschussort x und die Höhe y der Rakete sind jeweils in Metern angegeben.

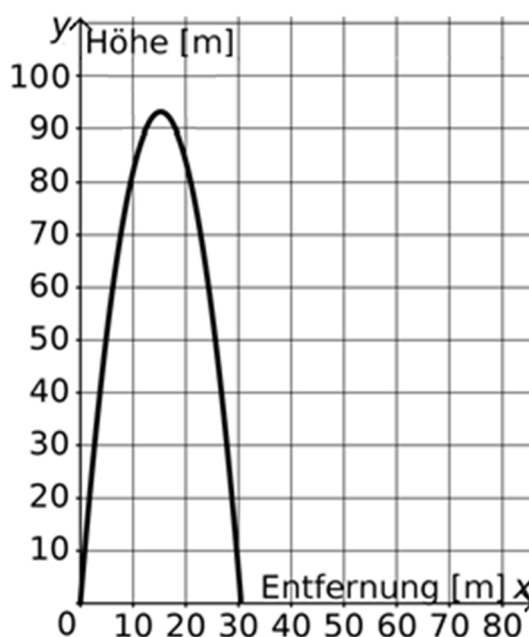


Abbildung 1

Gib durch Ablesen **an**:

- Die maximale Höhe, die diese Rakete ungefähr erreicht, beträgt _____ m.
- Die ungefähre Entfernung zwischen dem Start- und dem Landepunkt dieser Rakete beträgt _____ m.
- Die fehlenden Angaben in der Wertetabelle sind:

x	0	5		
y	0		80	80

- **Begründe**, warum zum Beispiel für $x = 35$ kein y -Wert mehr dargestellt wird.

(7 P)

Die Funktionsgleichung $f(x) = -0,4x^2 + 12,2x$ beschreibt modellhaft die Flugbahn dieser Rakete. Dabei gibt x die Entfernung vom Abschussort der Rakete in Meter an, $f(x)$ die Höhe der Rakete in Meter.

- c) • **Berechne** die genaue Entfernung vom Startpunkt bis zur Landung.
• **Ermittle** durch Rechnung die maximale Höhe, die die Rakete erreicht. (8 P)

- d) Die Rakete soll bei einer Entfernung von 4 m vom Startpunkt ein Gebäude mit einer Höhe von 40 m überfliegen (siehe Abbildung 2).

Entscheide mit Hilfe einer Rechnung, ob die Rakete das Gebäude trifft. (3 P)

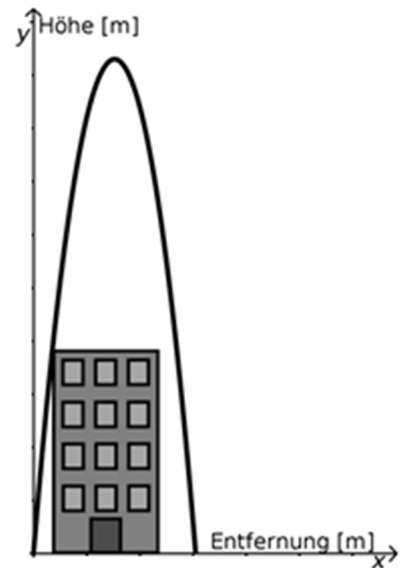


Abbildung 2

Leitidee funktionaler Zusammenhang

Besuch im Tierpark

(20 P)

29 Schülerinnen und Schüler sowie 2 Lehrer besuchen einen Tierpark. Es wird sich für den Kauf einer Gruppenkarte entschieden.

Eintrittspreise

Einzelkarte	
Erwachsene	8,50 €
Kinder (4-14 Jahre)	5,00 €
Schüler und Studenten	6,00 €
Gruppenkarte (ab zehn zahlenden Personen)	
Erwachsene	6,50 €
Kinder (4-14 Jahre)	3,50 €
Schüler und Studenten	4,50 €

- a) Die Schülerinnen und Schüler sind 15 und 16 Jahre alt.

Berechne die gesamten Kosten für die Eintrittskarten. (2 P)

- b) Lucie meint, dass ein Schüler durch eine Einzelkarte etwa 33 % mehr als bei einer Gruppenkarte zahlen muss.

Bestätige rechnerisch, dass Lucie Recht hat. (3 P)

Um das kreisförmige Gehege der Robben führt ein 280 m langer Rundweg.

- c) • **Bestimme** den Durchmesser des Geheges (Kontrollzahl: ≈ 89 m).
 • **Berechne** die Größe der Fläche des Geheges. (3 P)

Einmal am Tag werden die Robben gefüttert. Den Robben werden Heringe im hohen Bogen zugeworfen (siehe Abbildung 1). Einem Tierpfleger gelingt es, so zu werfen, dass eine Robbe den Hering direkt auffangen kann. Die Flugbahn des Herings wird bei diesem Wurf modellhaft durch die folgende Funktionsgleichung beschrieben:

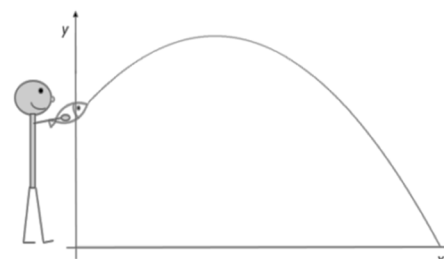


Abbildung 1

$$f(x) = -0,18x^2 + 0,9x + 1,8$$

Dabei steht x für die Flugweite in Metern und $f(x)$ für die Flughöhe in Metern. Eine Längeneinheit entspricht einem Meter.

- d) • **Ergänze** die Wertetabelle um die fehlende Angabe. (2 P)

x	3,00 m	4,00 m
$f(x)$		2,52 m

- e) • **Bestimme** die Entfernung der Robbe bis zum Tierpfleger.
 • **Ermittle** die maximale Höhe der Flugbahn des Herings bei diesem Wurf. (7 P)

- f) Der Tierpfleger wirft noch zwei weiteren Robben jeweils einen Hering zu. Die Flugbahnen von diesen Heringen lassen sich mit den Funktionsgleichungen $g(x) = -0,2x^2 + 0,6x + 1,8$ und $h(x) = -0,6(x - 0,5)^2 + 1,7$ modellhaft beschreiben.

Vergleiche, wie sich die Flugbahnen $g(x)$ und $h(x)$ in Bezug auf die Abwurfhöhe voneinander unterscheiden. (3 P)

Leitidee funktionaler Zusammenhang

Autofahrten

(20 P)

Emily plant, mit einem Leihwagen nach Bremen und Köln zu fahren.
 Sie stellt folgende Tabelle zusammen (siehe Tabelle 1):

Start	Ziel	Kilometer
Hamburg	Bremen	109
Bremen	Köln	317
Ausflüge insgesamt (geschätzt)		100

Tabelle 1

Auf der Hin- und Rückreise möchte sie jeweils die gleiche Strecke fahren.

Die Autovermietung AUTOFIX wirbt:

*Leihwagen - pro Tag nur 23,20 €
 Gleich losfahren mit vollem Benzintank
 - Sie geben das Auto vollgetankt zurück. -*

Emily benötigt das Auto für eine Woche; angegeben ist ein durchschnittlicher Benzinverbrauch von 6 Liter pro 100 Kilometer.

Sie geht von einem Benzinpreis von 1,339 € pro Liter aus.

a) **Berechne** Emilys Kosten für den Leihwagen einschließlich Benzin. (4 P)

b) Der Benzinverbrauch eines Autos hängt unter anderem ab von der gefahrenen Geschwindigkeit und in welchem Gang gefahren wird.
 Die folgende Funktionsgleichung beschreibt dies modellhaft für eine Geschwindigkeit zwischen 60 und 130 km/h und einer Fahrt im 5. Gang:

$$f(x) = 0,0004x^2 - 0,032x + 3,5144$$

$f(x)$ steht für Benzinverbrauch in Liter pro 100 km;
 x entspricht der Geschwindigkeit in km/h

Die Funktion $f(x)$ ist in der Tabelle 2 und im Graphen (siehe Abbildung 1) dargestellt:

x	Geschwindigkeit in km/h	60		100	120	130
$f(x)$	ungefährer Benzinverbrauch in Litern pro 100 km	3,0	3,5	4,3		6,1

Tabelle 2

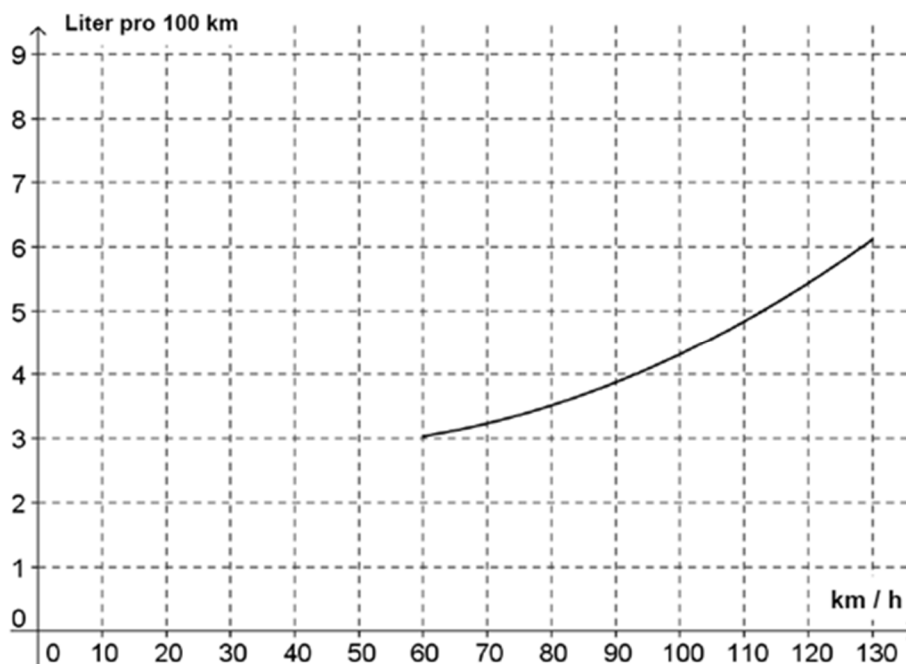


Abbildung 1

- **Gib** die fehlenden Werte in der Wertetabelle durch Ablesen aus dem Graphen **an**.
 - **Bestimme** rechnerisch, bei welcher Geschwindigkeit das Auto 6 Liter pro 100 km verbraucht. (7 P)
- c) **Begründe** rechnerisch, dass die Funktion $f(x)$ auch dann keine Nullstelle(n) haben kann, wenn man beliebige x -Werte zulässt. (4 P)

Matthias und Arslan haben sich Autos beim Autovermieter MOBILO gemietet. Die Mietkosten bei MOBILO setzen sich folgendermaßen zusammen:

- Grundgebühr pro Tag
- fester Preis pro gefahrenem Kilometer.

Ihre Mietkosten wurden folgendermaßen abgerechnet:

<u>Matthias:</u>		<u>Arslan:</u>	
Dauer:	2 Tage	Dauer:	5 Tage
Strecke:	160 km	Strecke:	615 km
Mietkosten:	134,80 €	Mietkosten:	414 €

x soll für die Grundgebühr pro Tag und y für den Preis pro Kilometer stehen. Dann gilt: Mietkosten = $x \cdot$ Anzahl der Tage + $y \cdot$ Anzahl der Kilometer

- d) **Bestimme** die Grundgebühr pro Tag und den Preis pro gefahrenem Kilometer bei MOBILO. (5 P)

Leitidee funktionaler Zusammenhang

Parabelflug

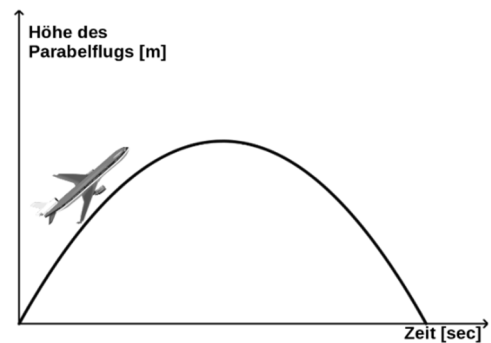
(20 P)

Der Parabelflug (siehe Abbildung 1) ist ein besonderes Flugmanöver, bei dem für durchschnittlich 22 Sekunden ein Zustand der Schwerelosigkeit erreicht wird.

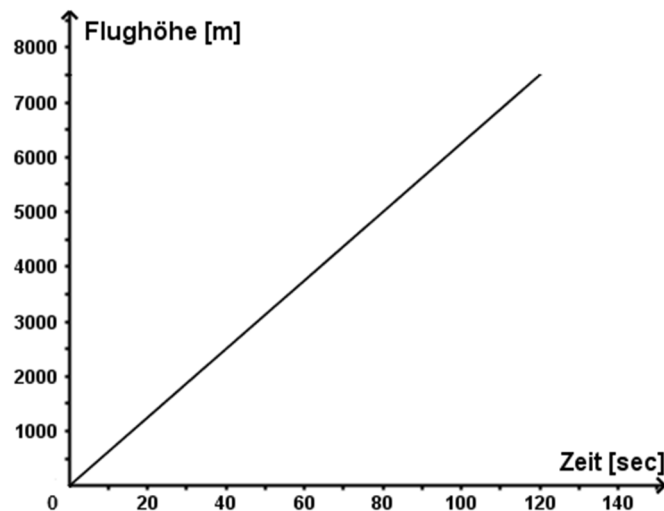
- a) Während eines Fluges werden nach und nach 30 Parabeln geflogen.

Berechne, wie viele Minuten insgesamt der Zustand der Schwerelosigkeit erreicht wird.

(3 P)

**Abbildung 1**

Der Parabelflug startet erst bei einer Flughöhe von 7 500 m. Nach dem Abheben steigt das Flugzeug zunächst gleichmäßig an, um die gewünschte Flughöhe zu erreichen (siehe Abbildung 2).

**Abbildung 2**

- b) • **Wähle** durch Ankreuzen **aus**, welche Funktionsgleichung den Steigflug modellhaft beschreibt.

$f_1(x) = 6250x$

$f_2(x) = 625x$

$f_3(x) = 62,5x$

- **Begründe** deine Entscheidung.

(3 P)

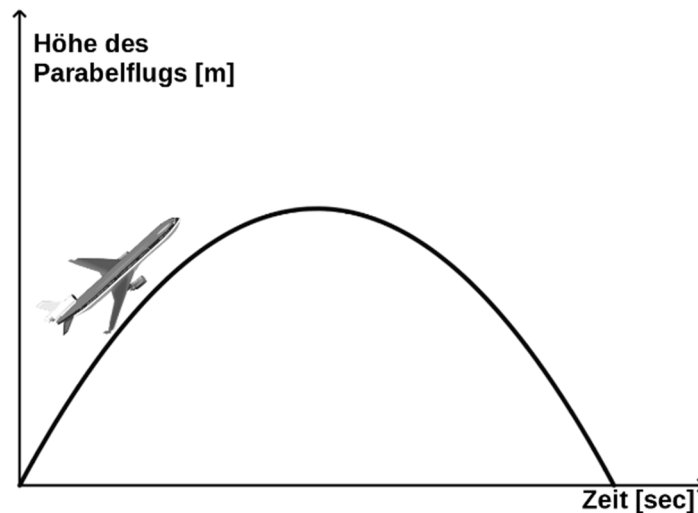


Abbildung 3

Die Abbildung 3 zeigt die Flugbahn während des Parabelfluges. Das Koordinatensystem wurde so verschoben, dass der Start des Parabelfluges (in 7 500 m Höhe) im Ursprung liegt.

Die Flugbahn kann mit folgender Funktionsgleichung modellhaft beschrieben werden:

$$f(x) = -8,26x^2 + 181,72x$$

Dabei steht x für die Zeit in Sekunden; $f(x)$ für die Höhe des Parabelfluges in Metern.

- c) **Bestätige** anhand der Funktionsgleichung, dass der Parabelflug genau 22 Sekunden dauert. (5 P)
- d) **Berechne** die Flughöhe, die das Flugzeug insgesamt erreicht. (4 P)
- e) **Bestimme** die Funktionsgleichung eines Parabelflugs, der
→ ebenfalls 22 Sekunden dauert,
→ jedoch eine maximale Parabelhöhe von 1 210 Metern erreicht.
Tipp: Forme in die Scheitelpunktform um. (5 P)

Leitidee Funktionaler Zusammenhang

Wasserfontäne

(20 P)

In einem Park beträgt der Eintrittspreis 4,50 Euro pro Besucher.
 Pro Tag kamen durchschnittlich 1 140 Besucher.
 Es wurde als Attraktion eine große Wasserfontäne gebaut.
 Nun sind es durchschnittlich 2 964 Besucher pro Tag.

- a) **Berechne** die durchschnittlichen Einnahmen pro Tag vor und nach dem Bau der Wasserfontäne. (2 P)
- b) **Berechne**, um wie viel Prozent die Besucherzahl gestiegen ist. (2 P)

Der Park soll mit den durchschnittlich 2 964 Besuchern pro Tag 16 000 Euro Einnahmen täglich erzielen.

- c) **Berechne** den Betrag, um den der Eintrittspreis steigen muss, damit diese Einnahmen erzielt werden. (3 P)

Die Wasserfontäne tritt aus einer Öffnung im Boden aus (siehe Abbildung 1).
 Ihr Verlauf hat bis zum Aufprall annähernd die Form einer Parabel.
 Sie wird modellhaft beschrieben durch die Funktionsgleichung

$$f(x) = -x^2 + 4x$$

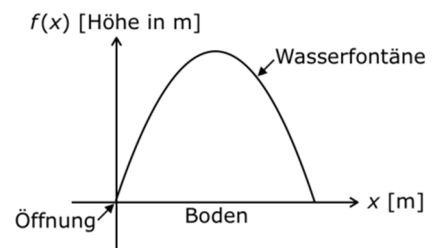
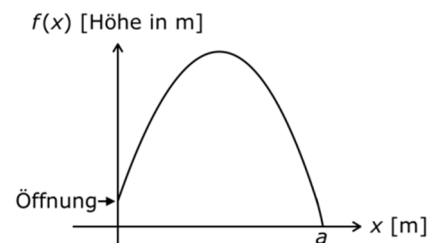
$f(x)$ entspricht der Höhe der Wasserfontäne;

x entspricht der Entfernung von der Öffnung im Ursprung des Koordinatensystems.

Eine Längeneinheit entspricht 1 m in der Wirklichkeit.

- d) **Bestimme** die Entfernung zwischen der Öffnung und der Stelle, an der das Wasser wieder auf den Boden aufprallt. (4 P)
- e) **Ermittle** die maximale Höhe, die die Wasserfontäne erreicht. (4 P)

Die Öffnung soll durch ein Rohr um 84 cm nach oben verschoben werden (siehe Abbildung 2).
 Die Form der austretenden Wasserfontäne soll dabei gleich bleiben.
 An der Stelle a trifft der Strahl auf den Boden.
 a darf höchstens 4,5 m vom Ursprung des Koordinatensystems entfernt sein, da sonst Besucher nass werden könnten.

**Abbildung 1****Abbildung 2**

- f) **Begründe**, ob die Öffnung 84 cm höher angebracht werden darf. (5 P)

Leitidee Funktionaler Zusammenhang

Flöhe

(20 P)

Flöhe sind Schädlinge, die Menschen und Tiere befallen können.

a) Isoldes Hund hat Flöhe.

In der Regel sind nur 5 % der Flöhe erwachsen.

Der Rest sind Eier, Larven und Puppen.

Berechne bei 20 erwachsenen Flöhen die Anzahl der Eier, Larven und Puppen, die dieser Hund im Fell hat.

(3 P)

b) Ein weiblicher Floh legt durchschnittlich 40 Eier am Tag.

Ein Floh hat bereits 278 Eier gelegt.

- **Wähle** die Funktionsgleichung **aus**, die die Gesamtanzahl der Eier nach x Tagen modellhaft beschreibt.

$$(1) y = 40x - 278 \quad (2) y = 40x^2 + 278 \quad (3) y = 40x + 278$$

x steht für die Anzahl der Tage;
 y steht für die Gesamtanzahl der Eier

- **Begründe** deine Wahl.
- **Berechne** die Anzahl der Tage, nach denen dieser Floh insgesamt 2 318 Eier gelegt hat.

(7 P)

Flöhe können weit und hoch springen.

c) Ein Sprung eines Flohs (siehe Abbildung 1) lässt sich mit dem Graphen der

Funktionsgleichung $f(x) = -0,05x^2 + 30$ annähernd modellhaft beschreiben:

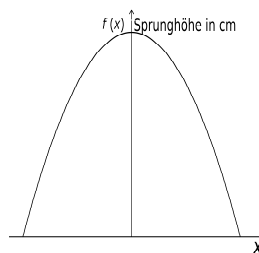


Abbildung 1

x entspricht der Entfernung in Metern; $f(x)$ entspricht der Höhe des Sprungs

Bestimme die Höhe und die Weite des Sprungs dieses Flohs.

(6 P)

d) Ein anderer Floh springt weiter als der erste Floh.

- **Ermittle** eine mögliche Funktionsgleichung der Form $f(x) = ax^2 + c$, die den Sprung dieses anderen Flohs darstellt, der weiter springt.

- **Begründe** deine Wahl.

(4 P)

Leitidee Funktionaler Zusammenhang

Schützenfisch

(20 P)

a) Von den 230 000 bekannten Tierarten im Meer sind 12 % Fischarten.

Berechne die Anzahl der Fischarten.

(3 P)

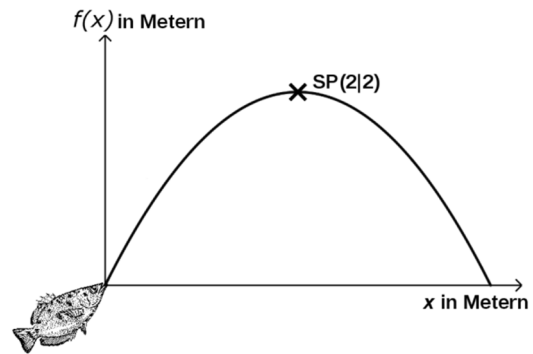
b) Einige Raubfische können bei ihrer Jagd in 15 Minuten 7 000 m zurücklegen.

Berechne die durchschnittliche Geschwindigkeit in Kilometern pro Stunde, mit der einige Raubfische schwimmen können.

(4 P)

Schützenfische gehören zu den Raubfischen. Sie fangen Insekten, indem sie mit einem Wasserstrahl aus dem Wasser gegen die Insekten schießen (siehe Abbildung 1).

c) Bei einem Versuch, ein Insekt zu fangen, lässt sich der Wasserstrahl modellhaft mit einer der folgenden Funktionsgleichung beschreiben, wobei x der Entfernung in Metern entspricht; $f(x)$ entspricht der Höhe des Wasserstrahls in Metern.

**Abbildung 1**

$$f_1(x) = -\frac{1}{2}(x-2)^2 + 2$$

$$f_2(x) = -\frac{1}{2}(x+2)^2 + 2$$

$$f_3(x) = \frac{1}{2}(x-2)^2 - 2$$

• **Wähle** die Funktionsgleichung **aus**, die diesen Wasserstrahl modellhaft beschreibt.

• **Begründe**, dass die beiden anderen Funktionsgleichungen dafür nicht in Frage kommen.

(3 P)

d) • **Gib** die maximale Höhe des Wasserstrahls **an**.

• **Bestimme** die Entfernung, nach der der Wasserstrahl wieder auf der Wasseroberfläche auftrifft.

(6 P)

e) Eine Mücke sitzt 1 m über der Wasseroberfläche an einem Schilfrohr.

Ein Schützenfisch schießt mit einem Wasserstrahl auf die Mücke.

Die getroffene Mücke fällt senkrecht auf die Wasseroberfläche.

Dieser Wasserstrahl lässt sich mit folgender Funktionsgleichung modellhaft beschreiben:

$$g(x) = -\frac{1}{4}x^2 + 1,05x$$

Ermittle die direkte Entfernung, die der Fisch zurücklegen muss, um die Mücke auf der Wasseroberfläche zu erreichen.

(4 P)

5.3 Aufgaben zur Leitidee Daten und Zufall (Wahlaufgabe)

Schweinerei

(20 P)

Bei dem Spiel „Schweinerei“ würfelt man mit kleinen Schweinen aus Plastik anstatt mit normalen Spielwürfeln.

Die Schweine können dabei in unterschiedlichen Lagen landen (siehe Tabelle 1).

Zu jeder dieser Lagen gibt der Hersteller eine Wahrscheinlichkeit an, mit der diese Lage auftritt.





Beschreibung der Lage	Bild	Name	Wahrscheinlichkeit der Lage
Das Schwein landet auf der Seite.		„Sau“	$P(\text{Sau}) = 0,65$
Das Schwein landet auf dem Rücken.		„Suhle“	$P(\text{Suhle}) = 0,26$
Das Schwein landet auf allen vier Beinen.		„Haxe“	$P(\text{Haxe}) = 0,06$
Das Schwein landet auf der Schnauze.		„Schnauze“	$P(\text{Schnauze}) = 0,03$

Tabelle 1 (Fotos: BSFB Hamburg)

a) Ein kleines Schwein aus Plastik wurde getestet und wurde dafür 2 000-mal geworfen. Die Ergebnisse wurden in der Tabelle 2 festgehalten.

Berechne schrittweise in geeigneter Reihenfolge die fehlenden Daten in der Tabelle 2.

(5 P)

Lage	„Sau“	„Suhle“	„Haxe“	„Schnauze“	Summe
absolute Häufigkeit		498		71	2 000
relative Häufigkeit			0,0645		1

Tabelle 2

b) • **Entscheide**, ob die Daten in der Tabelle 2 die Herstellerangaben aus Tabelle 1 bestätigen.

• **Interpretiere** eventuelle Abweichungen.

(3 P)

Für die weiteren Aufgabenteile sollen die Herstellerangaben (siehe Tabelle 1) zugrunde gelegt werden.

c) Ein kleines Schwein aus Plastik wird nacheinander zweimal geworfen.

- **Ermittle** die Wahrscheinlichkeit, dass das Schwein beide Male auf „Sau“ liegt.
- **Ermittle** die Wahrscheinlichkeit, dass das Schwein beim ersten Mal auf „Haxe“ liegt und beim zweiten Mal nicht. (5 P)

Auf einem Schulfest bietet die Klasse 10a ein Gewinnspiel an.

Das kleine Schwein aus Plastik wird dabei dreimal geworfen.

Sie berechnen die Gewinnwahrscheinlichkeiten und erstellen folgende Tabelle (siehe Tabelle 3) mit gerundeten Gewinnwahrscheinlichkeiten:

Ereignis	dreimal „Sau“	mindestens einmal „Schnauze“	dreimal „Suhle“
Gewinnwahrscheinlichkeit	27,5 %	8,7 %	1,8 %
Auszahlung	2 €	3 €	5 €

Tabelle 3

d) **Bestätige** rechnerisch, dass die Wahrscheinlichkeit mindestens einmal „Schnauze“ zu werfen, bei etwa 8,7 % liegt. (3 P)

e) Der Einsatz beträgt 1 €.

Zeige, dass die Klasse 10a langfristig Einnahmen erwarten kann. (4 P)

Leitidee Daten und Zufall

Stadtbus

(20 P)

Die Klasse 10b hat die Pünktlichkeit von drei Buslinien untersucht. Es wurden gleich viele Fahrten pro Buslinie beobachtet. Die Anzahl der Verspätungen ist in Tabelle 1 dargestellt:

Nummer der Buslinie	6	39	145
Anzahl der Verspätungen	75	57	18

Tabelle 1

a) **Berechne** die durchschnittliche Anzahl an Verspätungen der Buslinien. (2 P)

b) • **Wähle** das Kreisdiagramm **aus**, das die untersuchten Verspätungen der drei Buslinien richtig darstellt (siehe Abbildung 1).

• **Begründe**, dass die anderen beiden Kreisdiagramme die Verteilung nicht darstellen. (5 P)

Legende

- Buslinie 6
- Buslinie 39
- Buslinie 145

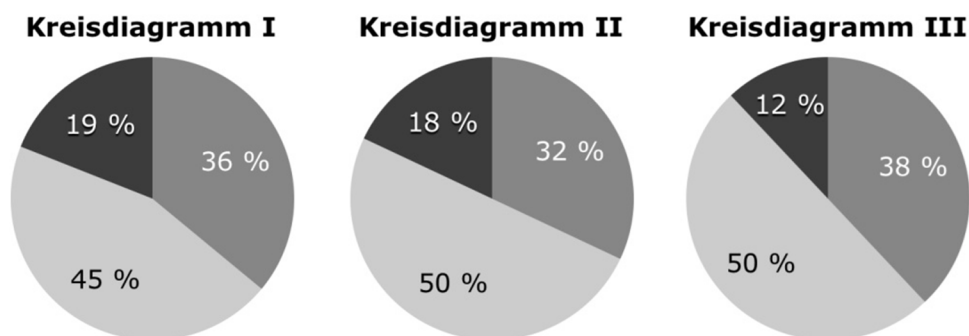
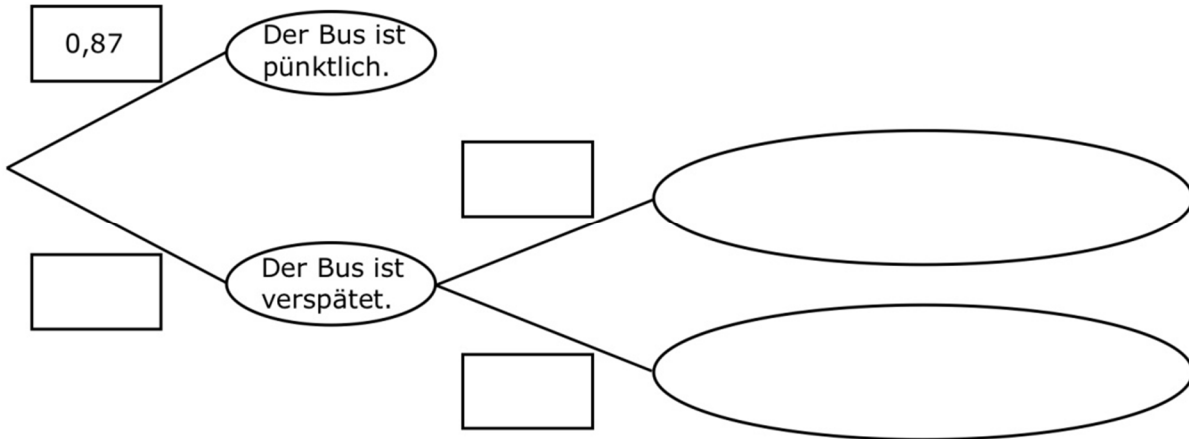


Abbildung 1

Auf der Buslinie 252 fahren 87 % der Busse pünktlich.
Ist ein Bus verspätet, soll der Fahrer die Verspätung in einer App melden, was aber nur in 65 % aller Fälle geschieht.

- c) • **Gib** beim folgenden Baumdiagramm in den leeren Feldern die fehlenden Beschriftungen und Wahrscheinlichkeiten **an**.



- **Bestimme** die Wahrscheinlichkeit in Prozent dafür, dass ein Bus der Linie 252 verspätet ist und der Fahrer die Verspätung in der App meldet. (8 P)

- d) Fiona behauptet: „Die Wahrscheinlichkeit, dass drei Busse hintereinander pünktlich sind, ist größer als 50 %.“
Kubilay behauptet: „Die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens einer von fünf Bussen verspätet ist, beträgt 90 %.“

Beurteile die beiden Aussagen. (5 P)

Leitidee Daten und Zufall

(Gezinkte) Münzen

In einer Dose hat Peter sechs 20-Cent-Münzen. Davon sind zwei Münzen gezinkt (manipuliert). Das sieht man den Münzen nicht an.



(20 P)

Foto: BSFB Hamburg

a) Peter nimmt eine Münze aus der Dose. Er wirft seine Münze 25-mal. Er notiert folgende Ergebnisse für die Ereignisse Kopf (K) und Zahl (Z):

K K K Z K Z Z Z K Z Z K Z Z K Z K K Z K K K Z Z Z

Ergänze die fehlenden Werte in Tabelle 1: (5 P)

Ergebnis	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit (als Bruch)	relative Häufigkeit (in Prozent)
Kopf (K)		$\frac{12}{25}$	
Zahl (Z)			
Summe	25	$\frac{25}{25}$	100 %

Tabelle 1

b) Peter legt seine Münze zurück, Karl nimmt eine neue Münze aus der Dose. Sie wissen nicht, dass diese Münze gezinkt ist. Das heißt, dass in 55 % der Fälle „Kopf“ (K) gezeigt wird, wenn die Münze geworfen wird. Die andere Seite der Münze zeigt die „Zahl“ (Z).

Mit dreimaligen Werfen der Münze wollen sie entscheiden, wer den nächsten Film aussuchen darf und vereinbaren die folgende **Gewinnregel**:

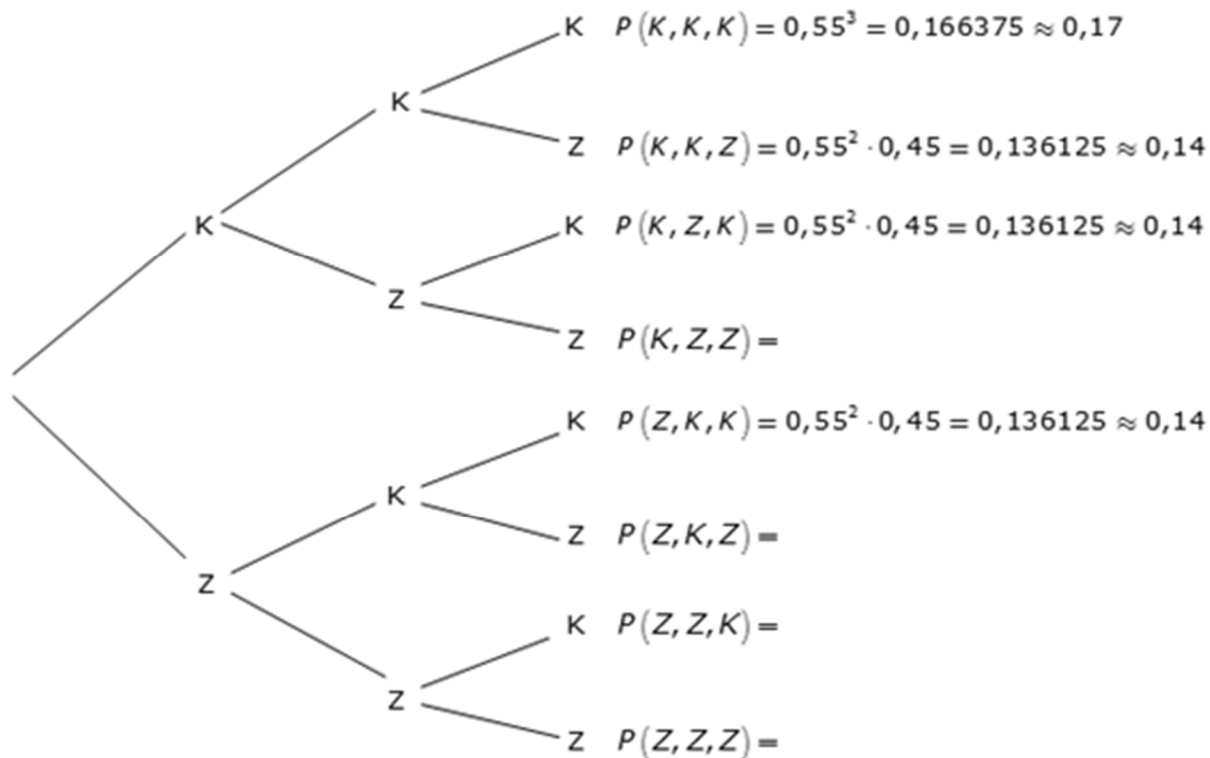
Peter gewinnt, wenn mindestens zweimal „Kopf“ fällt.
Karl gewinnt in den anderen Fällen.

- **Gib** alle möglichen Ausgänge des Spiels **an**, bei denen Karl gewinnen würde.
- **Begründe**, warum die Wahrscheinlichkeit für „Zahl“ bei einmaligem Wurf mit der gezinkten Münze $\frac{9}{20}$ ist. (4 P)

c) • **Berechne** die im Baumdiagramm fehlenden Wahrscheinlichkeiten.

• **Gib an**, wer von den beiden jeweils gewinnt.

(6 P)



Peter vermutet, dass er mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 % gewinnt.

d) • **Ermittle** den genauen Wert der Wahrscheinlichkeit dafür, dass Peter bei Verwendung der gezinkten Münze und der oben genannten Gewinnregel gewinnt.

• **Bestimme** die Wahrscheinlichkeit dafür, dass Peter zweimal hintereinander gewinnt.

(5 P)

*Leitidee Daten und Zufall***Klassendienste**

(20 P)

In einer Klasse sind 25 Schülerinnen und Schüler.

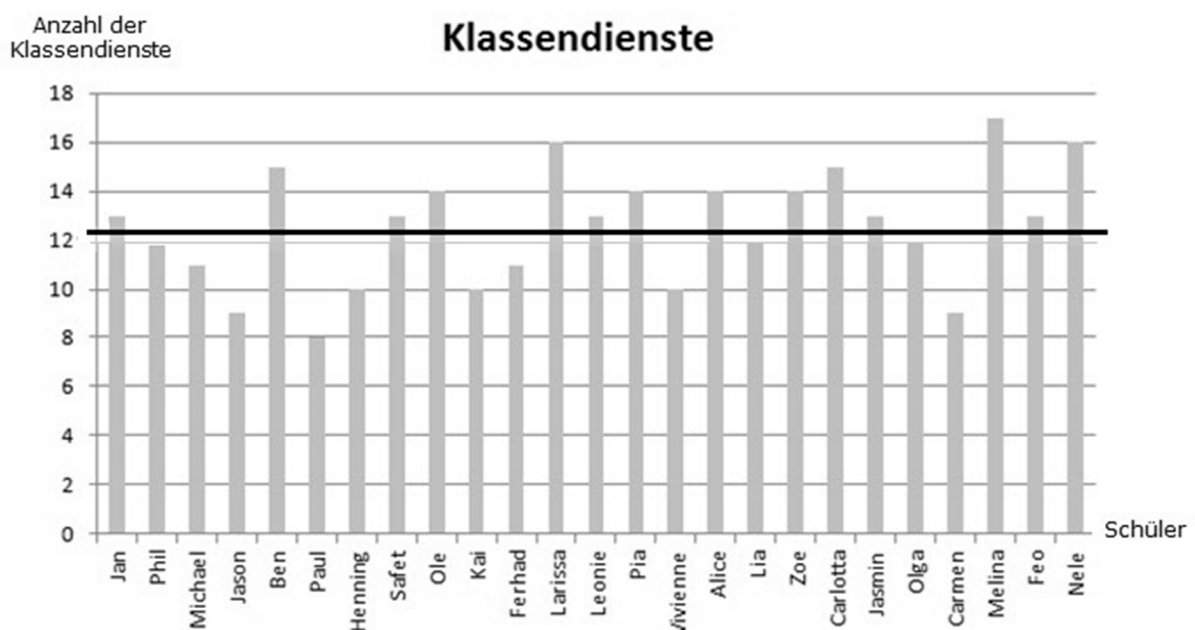
Für die Klassendienste werden 8 Kinder gebraucht.

Sie werden einmal pro Woche ermittelt, indem ihr Namensschild zufällig aus einer Box gezogen wird.

Nach der Ziehung werden die Namensschilder wieder in die Box gelegt.

Der Klassenlehrer notiert sich während des Schuljahres, wer wie oft einen Klassendienst ausgeübt hat.

Er stellt sein Ergebnis in einem Säulendiagramm dar (siehe Abbildung 1).

**Abbildung 1**

a) • **Berechne** die Spannweite der Werte.

- **Interpretiere** die Bedeutung der horizontalen Linie, die etwas dicker eingezeichnet wurde.

- **Berechne** den Schnittpunkt der y-Achse mit dieser Linie.

(6 P)

b) Karl meint: „Ich habe nun dreimal hintereinander einen Klassendienst erledigen müssen. Nun werde ich auf keinen Fall mehr dran kommen!“

Entscheide, ob Karl recht hat.

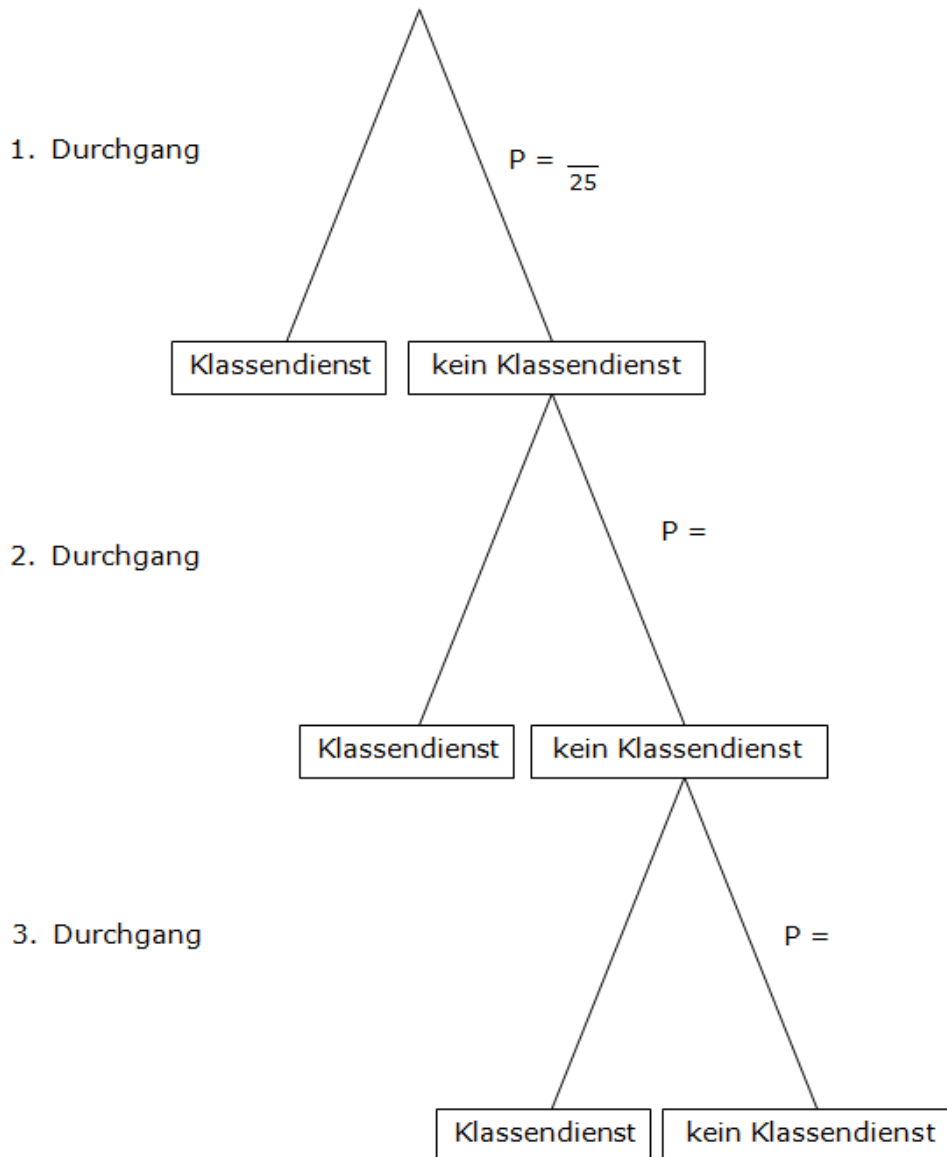
(3 P)

c) **Berechne** die Wahrscheinlichkeit in Prozent dafür, einen Klassendienst dreimal hintereinander ausführen zu müssen.

(3 P)

Der Klassenlehrer entscheidet sich für das nächste Schuljahr, die gezogenen Namensschilder nach dem Ziehen nicht wieder in die Box zu legen. Erst nach 3 Durchgängen legt er die Namensschilder wieder zurück in die Box, so dass bis auf ein Kind alle drankommen.

d) • **Vervollständige** das Baumdiagramm.



- **Ermittle** die Wahrscheinlichkeit dafür, bei diesem Verfahren innerhalb von 3 Wochen keinen Klassendienst zugewiesen zu bekommen. (6 P)

e) **Beurteile**, ob dieses Verfahren nach 6 gemeinsamen Schuljahren fairer ist als das vorherige Verfahren. (2 P)

Leitidee Daten und Zufall

Eiskunstlauf

(20 P)

Bei der Eiskunstlauf-Show „Holiday on Ice“ werden die folgenden Eintrittskarten verkauft (siehe Tabelle 1):

Kategorie	Parkett	Loge	VIP
Preis pro Eintrittskarte	6 Euro	8 Euro	10 Euro
Anzahl der verkauften Eintrittskarten	3 600	2 400	1 200

Tabelle 1

a) **Berechne** die Gesamteinnahmen durch den Verkauf aller Eintrittskarten. (3 P)

b) Hannes hat zu den Anzahlen der verkauften Eintrittskarten aus Tabelle 1 ein Kreisdiagramm gezeichnet (siehe Abbildung 1).

Nenne 5 Fehler dieses Kreisdiagramms. (5 P)

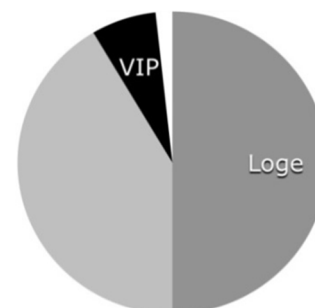


Abbildung 1

c) Nala ist Eiskunstläuferin und möchte 2 Sprünge zeigen. Sie weiß, dass sie den ersten Sprung mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,95 fehlerfrei beherrscht, den zweiten mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,8.

- **Zeichne** ein vollständiges Baumdiagramm mit den Beschriftungen.
- **Bestimme** die Wahrscheinlichkeit in Prozent dafür, dass beide Sprünge fehlerfrei gelingen.

(9 P)

Nala kann mittlerweile 5 verschiedene Sprünge. Diese möchte sie hintereinander vorführen. Dabei darf sie die Reihenfolge selbst bestimmen. Sie meint, dass es mehr als 100 verschiedene Reihenfolgen gibt.

d) **Entscheide**, ob diese Aussage wahr ist. (3 P)

Leitidee Daten und Zufall

Fremdsprachen

(20 P)

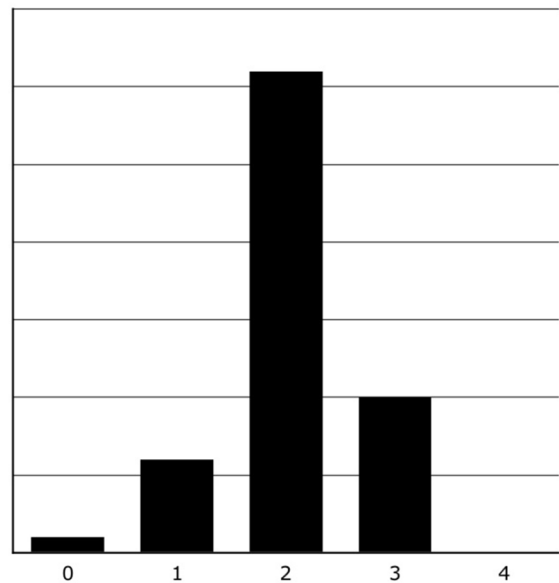
Die Klasse 10a bearbeitet in der Projektwoche das Thema „Viele Sprachen – eine Welt“. Sie möchte wissen, welche Fremdsprachenkenntnisse die Menschen in Hamburg besitzen. Eine von der Klasse erstellte Umfrage führt zu dem folgenden Ergebnis:

Anzahl erlernter Fremdsprachen	0	1	2	3	4
absolute Häufigkeit	9	54	279	90	18

a) **Berechne** die durchschnittliche Anzahl erlernter Fremdsprachen.

(3 P)

- b) • **Berechne** den prozentualen Anteil der Befragten, die drei Fremdsprachen sprechen.
- **Vervollständige** das Säulendiagramm (mit Beschriftung), welches das Umfrageergebnis mit relativen Häufigkeiten angibt. (6 P)



Der Hersteller vom Übersetzungsprogramm „LINGUA 7“ wirbt damit, dass ein Satz in 60 % aller Fälle richtig übersetzt wird. Die Schüler der Klasse 10a möchten nacheinander zwei Sätze übersetzen lassen.

c) Inga erstellt zu der Werbung das folgende Baumdiagramm (siehe Abbildung 1).

Nenne die drei Fehler in diesem Baumdiagramm. (3 P)

R = richtige Übersetzung
F = falsche Übersetzung

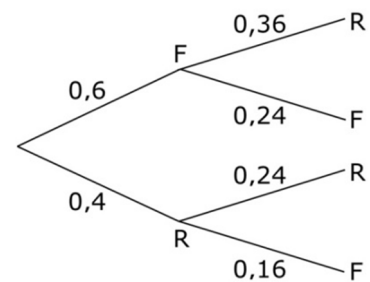


Abbildung 1

d) **Ermittle** die Wahrscheinlichkeit in Prozent dafür, dass genau einer der beiden Sätze richtig übersetzt wird. (4 P)

Der Hersteller von LINGUA 7 liefert ein Update und wirbt nun mit dem Satz: „Die Anzahl falscher Sätze wurde halbiert, 90 % aller Sätze werden nun richtig übersetzt.“

e) **Beurteile** diese Aussage. (4 P)

Leitidee Daten und Zufall

Blutgruppen

(20 P)

Jeder Mensch besitzt eine ganz bestimmte Blutgruppe: A, B, AB oder 0.
 Die Verteilung der Blutgruppen ist von Land zu Land unterschiedlich.
 In Deutschland sieht die Verteilung der Blutgruppen folgendermaßen aus:

Blutgruppe	A	B	AB	0
Verteilung	43 %	11 %	5 %	

a) **Bestätige** durch Rechnung, dass 41 % der Bevölkerung die Blutgruppe 0 haben. (1 P)

Deutschland hat derzeit ungefähr 81,89 Millionen Einwohner.

b) • **Wähle** mit Hilfe der Tabelle die richtige Blutgruppe durch Ankreuzen **aus**.

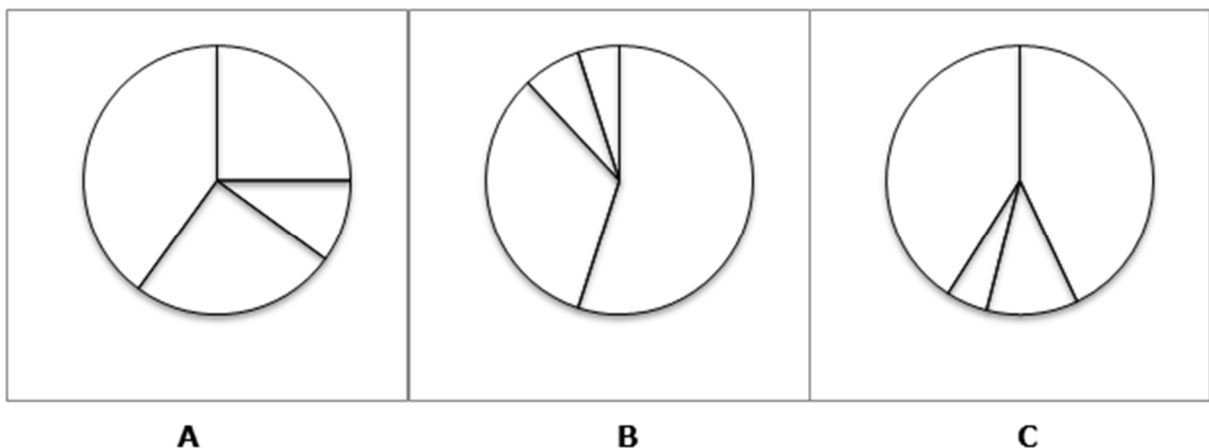
Etwa 9 Mio. Einwohner haben ...

- die Blutgruppe A.
- die Blutgruppe B.
- die Blutgruppe AB.
- die Blutgruppe 0.

(2 P)

c) • **Wähle** das Kreisdiagramm **aus**, welches die Verteilung der Blutgruppen in Deutschland korrekt darstellt.

- **Begründe**, warum die beiden anderen Kreisdiagramme die Verteilung nicht richtig darstellen. (3 P)



Bei einer Blutspende wird dem Spender ungefähr 500 ml Blut entnommen.
Zwischen zwei Blutspenden ist eine Ruhezeit von 58 Tagen vorgeschrieben.
Der Spender muss mindestens 18 Jahre alt sein und darf das Alter von 69 Jahren nicht überschritten haben.

Sebastian ist 47 Jahre alt und behauptet, er habe in seinem Leben schon über 100 Liter Blut gespendet.

- d) • **Berechne** die maximale Anzahl der Jahre, in denen Sebastian Blut spenden konnte.
• **Entscheide**, ob Sebastians Aussage stimmen kann. (4 P)

Eine Bluttransfusion ist nur möglich, wenn Spender und Empfänger die gleiche Blutgruppe haben.

Aus einer Kartei von Blutspendern werden zufällig zwei Personen ausgewählt.

- e) • **Berechne** die Wahrscheinlichkeit dafür, dass beide Personen die Blutgruppe B haben.
• **Bestimme** die Wahrscheinlichkeit dafür, dass beide Personen die gleiche Blutgruppe haben. (7 P)

In der Klasse 10b sind 21 Schülerinnen und Schüler.

- f) **Bestimme** die Wahrscheinlichkeit dafür, dass mindestens eine Schülerin oder ein Schüler aus der Klasse die Blutgruppe AB besitzt. (3 P)

Leitidee Daten und Zufall

Hamburg-Marathon (20 P)

Seit dem Jahr 1986 findet der Hamburg-Marathon jedes Jahr statt. Die Strecke ist 42,195 km lang.

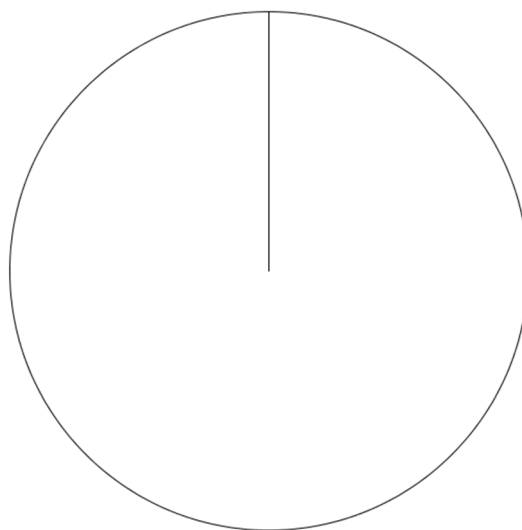
a) Der schnellste Läufer lief im Jahr 2015 die Strecke in 2 Stunden 7 Minuten und 17 Sekunden.
Berechne seine Durchschnittsgeschwindigkeit in km/h. (2 P)

b) Georg brauchte beim Hamburg-Marathon durchschnittlich für einen Kilometer 4,25 Minuten.
Entscheide mit Hilfe einer Rechnung, ob er die Strecke unter 3 Stunden geschafft hat. (2 P)

In der folgenden Tabelle wird dargestellt, wie viele Läufer das Ziel erreicht haben.

Jahr	Läufer gesamt	davon weiblich
2015	14 753	3 359
1986	6 957	633

- c) • **Bestätige**, dass der prozentuale Anteil der weiblichen Läufer, die das Ziel erreicht haben, im Jahr 2015 etwa 23 % betrug.
- **Zeichne** für das Jahr 2015 den Anteil der weiblichen und männlichen Läufer, die das Ziel erreicht haben, in das Kreisdiagramm.
- **Vervollständige** das Kreisdiagramm mit einer Beschriftung. (5 P)



d) Georg behauptet, dass im Jahr 2015 ungefähr fünfmal so viele Frauen ins Ziel gekommen sind wie im Jahr 1986. Vera meint, es wären zweieinhalbmal so viele, wenn man die jeweiligen Anteile vergleicht.

Begründe, dass beide Aussagen richtig sind. (4 P)

Jeder Läufer bekommt eine Startnummer, die er sichtbar auf der Brust tragen muss. Wir nehmen im Folgenden an, dass die Startnummern von 1 bis einschließlich 20 000 fortlaufend vergeben werden. Georg glaubt, dass ihm die „4“ Glück bringt.

e) **Bestimme** die Wahrscheinlichkeit dafür, dass Georgs Startnummer mit der Ziffer 4 beginnt. (4 P)

f) **Ermittle** die Wahrscheinlichkeit dafür, dass mindestens einmal die Ziffer 4 in seiner Startnummer vorkommt. (3 P)

