Schleswig-Holstein
Der echte Norden

SH Schleswig-Holstein
Ministerium für Bildung,
Wissenschaft und Kultur

Übungsheft

Korrekturanweisung

Mathematik 2019

Mittlerer Schulabschluss

Herausgeber
Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Schleswig-Holstein
Brunswiker Straße 16-22, 24105 Kiel

Aufgabenentwicklung
Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Schleswig-Holstein
Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein
Fachkommissionen für die Zentralen Abschlussarbeiten in der Sekundarstufe I

Umsetzung und Begleitung
Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Schleswig-Holstein
zab1@bildungsdienste.landsh.de

A Kurzformaufgaben Lösungen

A1 Wie viel sind $1\frac{1}{4}$ kg?

☐ 0,25 kg ☐ 1,14 kg ☒ 1,25 kg

/1 P.

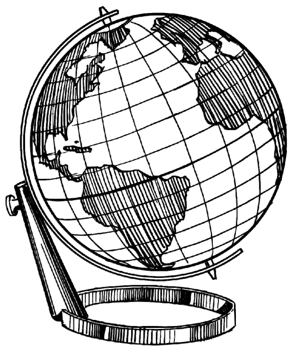
A2 Ein Auto benötigt auf 100 km acht Liter Benzin. Ein Liter Benzin kostet 1,50 €.

Kreuze an, mit welchen Benzinkosten für eine 300 km lange Urlaubsreise zu rechnen ist?

☐ 24 € ☒ 36 € ☐ 48 €

/1 P.

A3 Die Erde ist in 24 Zeitzonen und 360 Längengrade aufgeteilt.



Kreuze an, über wie viele Längengrade sich gewöhnlich eine Zeitzone erstreckt.

☐ 10 ☐ 12 ☒ 15

/1 P.

A4 Ein Würfel hat eine Grundfläche von 100 cm^2.

Gib an:

Kantenlänge: 10 cm

Oberflächeninhalt: 600 cm^2

Volumen: 1000 cm^3

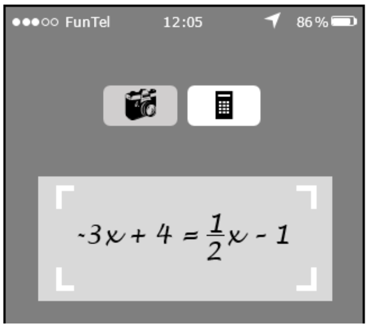
/3 P.

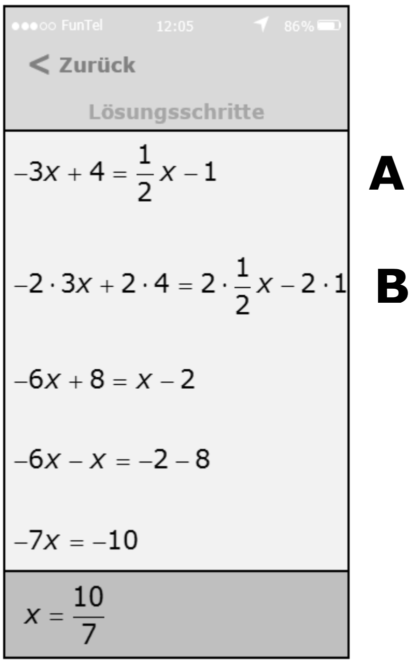
A5 Ein Quadrat hat einen Umfang von 20 cm. Wie groß ist sein Flächeninhalt?

☐ 10 cm² ☐ 20 cm² ☒ 25 cm²

/1 P.

A6 Mit Mathematik-Apps lassen sich Lösungen von Aufgaben kontrollieren.





Erläutere den Umformungsschritt von der Zeile A zur Zeile B.

Die gesamte Gleichung ist mit dem Faktor 2 multipliziert worden.

Ggf. könnte ergänzt sein, dass dies vorgenommen wurde, um in der dritten Zeile keinen Bruch mehr vorkommen zu lassen.

Andere Antworten, die den Zusammenhang korrekt beschreiben, sind ebenfalls zu bepunkten.

/1 P.

A7 Gib an, wie die Gleichung zu ergänzen ist.

$\boxed{4x} \cdot (3 - 2x) = 12x - 8x^2$

/1 P.

A8 Bertram bringt im Unterricht die quadratische Funktion $f(x) = 3x^2 + 6x - 9$ in die Scheitelpunktform. Dabei verrechnet er sich einmal. Markiere den Fehler.

$f(x) = 3x^2 + 6x - 9$

$f(x) = 3(x^2 + 2x - 3)$

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

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

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

$S(-1 / -4)$

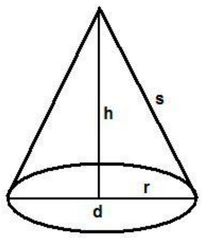
/1 P.

A9 Ein Fahrradreifen dreht sich insgesamt um 3960 °. Gib an, wie viele volle Umdrehungen er macht.

Anzahl der Drehungen: 11

/1 P.

A10 Begründe, dass es keinen Kegel mit folgenden Maßen geben kann:
h = 12 cm, r = 2,5 cm und s = 10 cm.



Ein solcher Kegel existiert nicht, da die Höhe des Kegels nicht größer sein kann, als seine Seitenkante.

Vergleichbare Antworten, die etwa am Dreieck mit den Seitenlängen h, r und s argumentieren, sind ebenfalls zu bepunkten.

/1 P.

A11 70,21 : 7 = 10,03

70 : 0,7 = 100

/2 P.

A12 Gib an, welchen Wert die Variable x haben muss, so dass eine wahre Aussage entsteht.

$$\frac{321}{x} = 0,321$$

x = 1000

/1 P.

A13 In einem Badezimmer sind 300 Fliesen der Größe 30 cm x 30 cm verlegt. Die neuen Fliesen sind 15 cm x 15 cm groß.

Die Anzahl der Fliesen

☐ verdoppelt ☐ verdreifacht ☒ vervierfacht

sich.

/1 P.

A14 Kreuze die wahre Aussage an.

☒ $(-4)^2 > -4^2$

☐ $(-4)^2 = -4^2$

☐ $(-4)^2 < -4^2$

/1 P.

A15 Löse die Gleichung nach k auf.

$$V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot k$$

$$k = \frac{3V}{\pi \cdot r^2}$$

/1 P.

A16 Wie oft passt $\frac{2}{3}$ in 6?

9 mal

/1 P.

A17 100 Bausteine sollen auf fünf nebeneinander liegende Stapel aufgeteilt werden.

Ergänze die fehlenden Werte:

Stapel 1	Stapel 2	Stapel 3	Stapel 4	Stapel 5
16	18	20	22	**24**

/2 P.

A18 In einem rechtwinkligen Dreieck gilt: $\tan(\alpha) = 1$. Gib an, wie groß dann der Winkel α ist.

$\alpha = 45°$

/1 P.

A19 Gegeben ist der Term $\frac{a-1}{a+1}$.

Gib an, für welches a der Wert des Terms gleich 0 ist.

a = 1

/1 P.

A20 Jeder der 4 Punkte soll mit jedem anderen verbunden werden. Wie viele Strecken gibt es?

Anzahl der Strecken: 6

/1 P.

A21 Die durchschnittliche Lebenserwartung eines Mädchens beträgt laut des Statistischen Bundesamtes (2016) 83 Jahre.

Kreuze an, wie viele Wochen das ungefähr sind.

☒ 4300 ☐ 5000 ☐ 6300

/1 P.

A22 In einer Lostrommel mit 500 Losen befinden sich 10 Hauptgewinne und 40 Kleingewinne. Die restlichen Lose sind Nieten.

Wahrscheinlichkeit für einen Hauptgewinn: $\frac{1}{50}$.

Wahrscheinlichkeit für eine Niete: $\frac{9}{10}$.

Sollten ungekürzte Brüche verwendet werden, so sind diese ebenfalls zu bepunkten.

/2 P.

A23 Kreuze an, wie man die Multiplikationsaufgabe $46 \cdot 79$ im Kopf berechnet.

☐ $40 \cdot 70 + 6 \cdot 9$

☐ $40 \cdot 70 + 40 \cdot 6 + 70 \cdot 9 + 6 \cdot 9$

☒ $40 \cdot 70 + 40 \cdot 9 + 6 \cdot 70 + 6 \cdot 9$

/1 P.

A24 Petra hat vier verschiedene Hosen, fünf unterschiedliche Blusen und drei Paar Schuhe. Diese Kleidungsstücke möchte sie jeweils miteinander kombinieren. Entscheide, wie viele Kombinationsmöglichkeiten es dafür gibt.

☐ 12 ☐ 15 ☒ 60

/1 P.

A25 Für die Zubereitung von einem Kilogramm Brot benötigt man 600 g Mehl.

Gib an, wie schwer ein Brot wird, wenn man 900 g Mehl verwendet.

Gewicht des Brotes: 1,5 kg

/1 P.

A26 Gib einen Bruch an, der zwischen $\frac{3}{5}$ und $\frac{4}{5}$ liegt.

z. B. $\frac{7}{10}$

/1 P.

A27 Kreuze für folgende Aussagen an, ob sie wahr oder falsch sind.

	wahr	**falsch**
Es gibt ein symmetrisches Drachenviereck, das gleichzeitig ein Trapez ist.	☒	☐
Jedes Rechteck ist auch eine Raute.	☐	☒

/2 P.

A28 Der Radius eines Zylinders wird verdoppelt.

Wie verändert sich das Volumen?

Das Volumen wird 4 mal so groß.

Wie verändert sich die Mantelfläche?

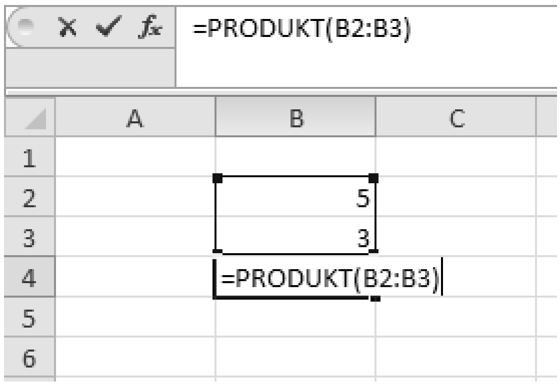
Die Mantelfläche wird 2 mal so groß.

/2 P.

A29 Ein Schüler führt einfache Berechnungen mit einem Tabellenkalkulationsprogramm durch.

Gib an, welchen Wert man in der Zelle B4 erhalten wird.

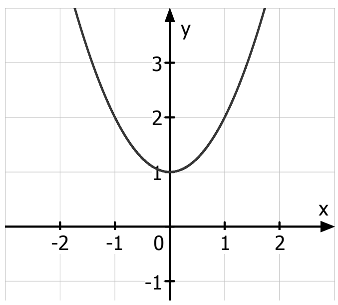
15



/1 P.

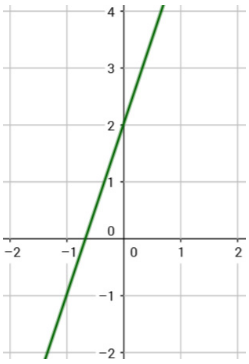
A30 Gib die Funktionsgleichung für den abgebildeten Graphen einer verschobenen Normalparabel an.

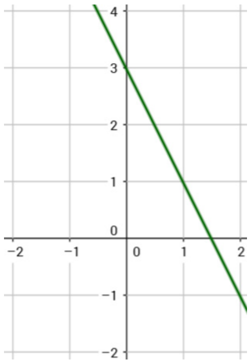
$f(x) = x^2 + 1$

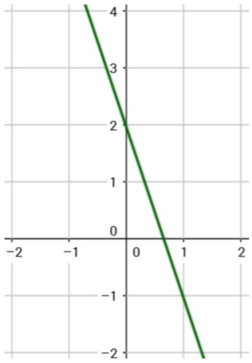


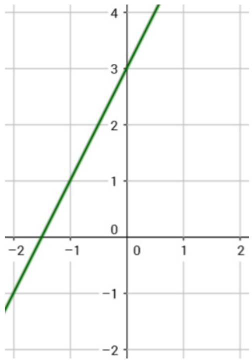
/1 P.

A31 Entscheide, welcher abgebildete Graph zu der Funktionsgleichung $f(x) = -3x + 2$ gehört.


☐


☐


☒


☐

/1 P.

A32 Bei einem normalen Spielwürfel ist jede Seite entweder grün oder rot angemalt. Die Wahrscheinlichkeit, dass nach dem Würfeln eine grüne Seite oben liegt, beträgt $\frac{2}{3}$.

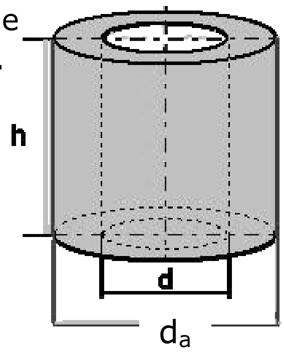
Wie viele Seiten des Würfels sind grün?

☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5

/1 P.

A33 Ein Rohr hat einen Innendurchmesser von 3,4 cm und eine Wandstärke von 2 mm. Gib den Außendurchmesser d_a an.

Außendurchmesser d_a: 3,8 cm

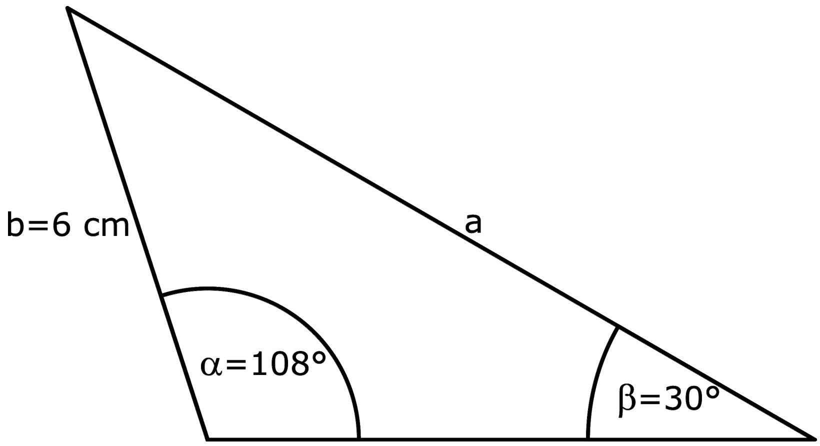


/1 P.

B1: Trigonometrie Das Trigonometrie-Projekt – Lösungen

(1) Notiere jeweils einen Ansatz, wie man die gesuchte Größe berechnen kann.

a) … wie du mit dem Sinussatz die Seitenlänge a berechnen kannst.



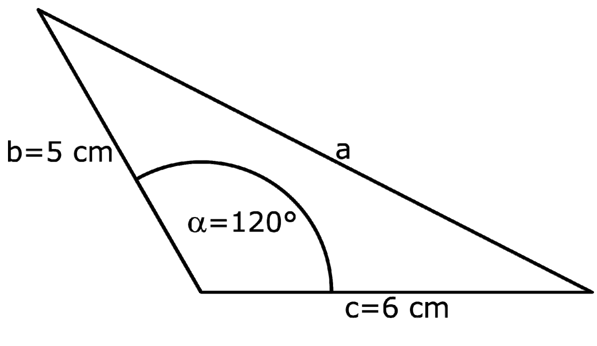
$$\frac{a}{\sin(108°)} = \frac{6}{\sin(30°)}$$

Alternative Ansätze werden bei allen drei Teilaufgaben ebenfalls akzeptiert; ebenso sind Ansätze ohne eingesetzte Werte zulässig:

$$\frac{a}{6} = \frac{\sin(108°)}{\sin(30°)} \qquad \frac{a}{\sin(\alpha)} = \frac{b}{\sin(\beta)}$$

/1 P.

b) … wie du mit dem Kosinussatz die Seitenlänge a berechnen kannst.

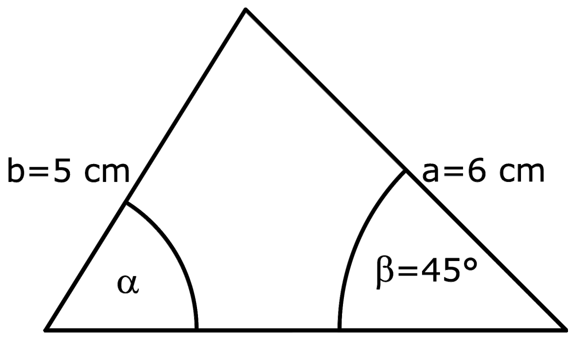


$$a^2 = 5^2 + 6^2 - 2 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \cos(120°)$$

/1 P.

c) **Gib** einen Ansatz **an**, wie du mit dem Sinussatz die Winkelgröße α berechnen kannst.

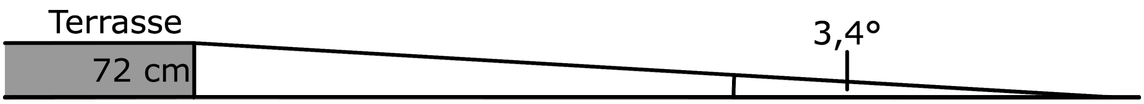
$$\frac{6}{\sin(\alpha)} = \frac{5}{\sin(45°)}$$



/1 P.

(2) Eine Terrasse ist 72 cm hoch. Sie soll über eine Rampe erreicht werden. Der Steigungswinkel der Rampe soll maximal 3,4° betragen.

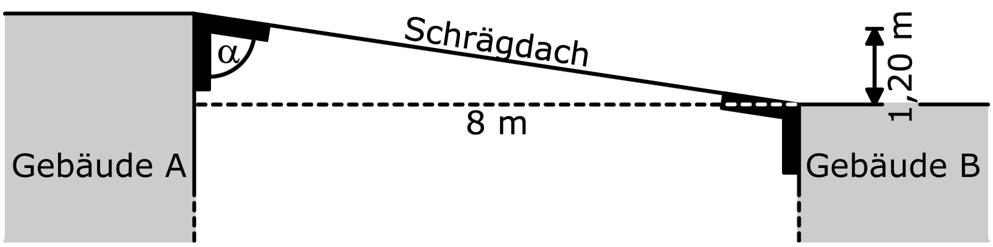
Vervollständige die angefangene Skizze und beschrifte sie mit den bekannten Werten.



Die Skizze hat den Charakter einer Planfigur; deshalb ist keine Längen- bzw. Winkeltreue erforderlich!

/1 P.

(3) Zwei Schulgebäude sollen durch ein Schrägdach verbunden werden.



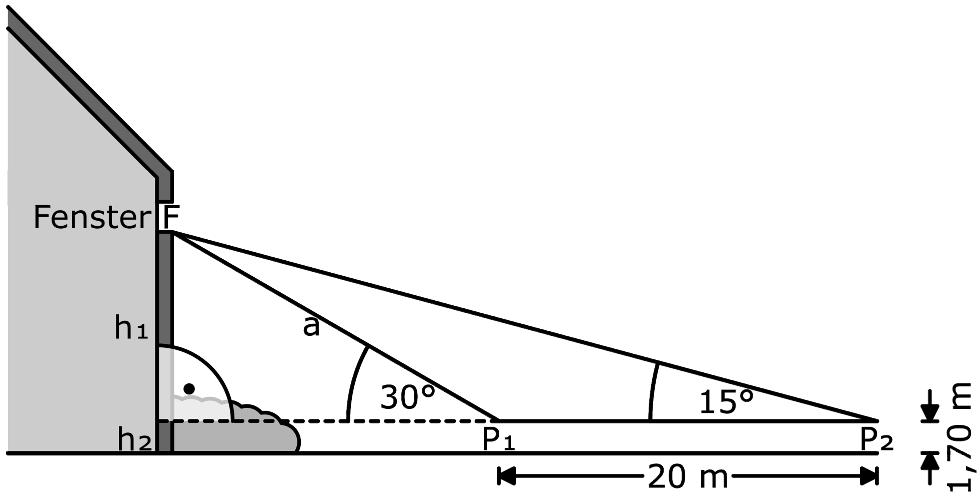
➢ Winkel, in dem der Träger an Gebäude A gebogen sein muss.

$\tan(\alpha) = \frac{8}{1{,}2}$ (1)

$\alpha \approx 81{,}47°$ (1)

/2 P.

(4) Büsche am Schulgebäude verhindern Messungen direkt an der Wand. Deshalb peilt Egon von zwei verschiedenen Punkten ein Fenster an.



Berechne, wie hoch das Fenster über dem Boden ist.

Das Dreieck P_1P_2F ist gleichschenklig. (1)

Deshalb gilt: $a = 20\ m$ (1)

Alternativ ist die Berechnung von a mit dem Sinussatz möglich.
Auch die Berechnung der Länge der Strecke $\overline{P_2F}$ *ist möglich.*

In jedem Fall wird für die Berechnung einer ersten Strecke ein Punkt für einen zielführenden Ansatz vergeben und es wird ein Punkt für die richtige Länge vergeben.

$$\sin(30^\circ) = \frac{h_1}{a} = \frac{h_1}{20}$$ (1)

$$20 \cdot \sin(30^\circ) = h_1$$

$$10 = h_1$$

$$h = h_1 + h_2 = 10 + 1{,}70 = 11{,}70\ \text{m}$$ (1)

/4 P.

(5) Von der Gebäude-Ecke *G* wird zur Schulhof-Ecke *S* gepeilt.

Anschließend wird *b* berechnet:

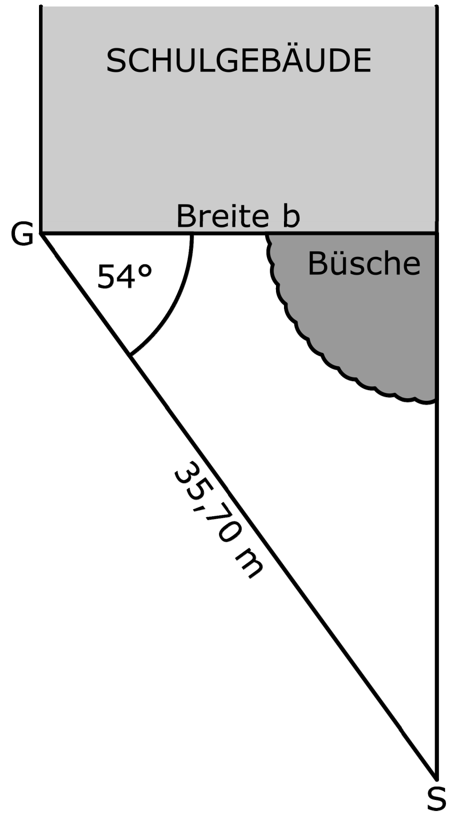
$\cos(54°) = \frac{b}{35{,}7} \quad | \cdot 35{,}7$

$35{,}7 \cdot \cos(54°) = b$

$20{,}98 \text{ m} \approx b$

Arkhom denkt über Ungenauigkeiten beim Messen nach: „Bei einem Winkel von 54° wird die Abweichung höchstens 3° betragen."

Weise nach, dass aufgrund dieser Messungenauigkeit der berechnete Wert für die Breite um mehr als 1 m von 20,98 m abweicht.



$35{,}7 \cdot \cos(57°) \approx 19{,}44 \text{ m}$

$35{,}7 \cdot \cos(51°) \approx 22{,}47 \text{ m}$ (1)

22,47 – 20,98 = 1,49 m bzw. 20,98 – 19,44 = 1,54 m

Die beiden Werte weichen um mehr als 1 m ab. (1)

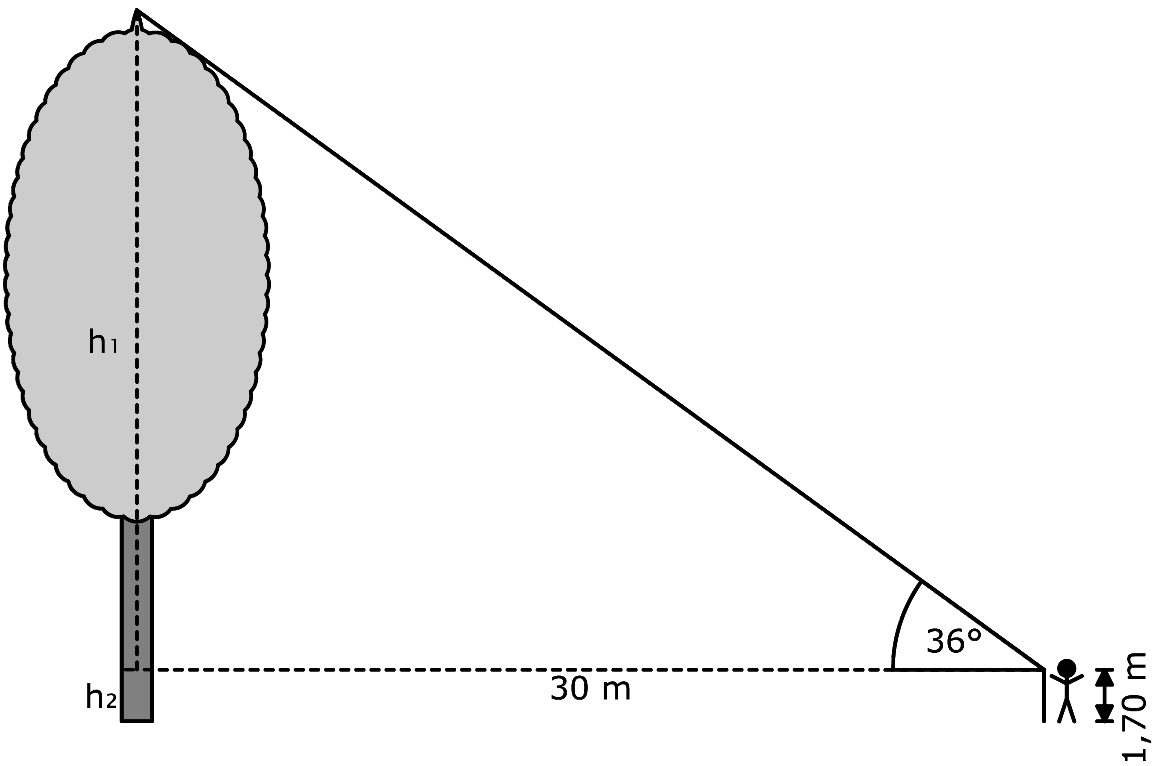
/2 P.

Wahlteil zu B1

Bitte ankreuzen!
Der folgende Wahlteil soll gewertet werden
(du musst insgesamt zwei Wahlteile bearbeiten):

☐ ja ☐ nein

(6) Die Höhe eines Baums auf dem Schulhof soll ermittelt werden.



Berechne die Höhe des Baums.

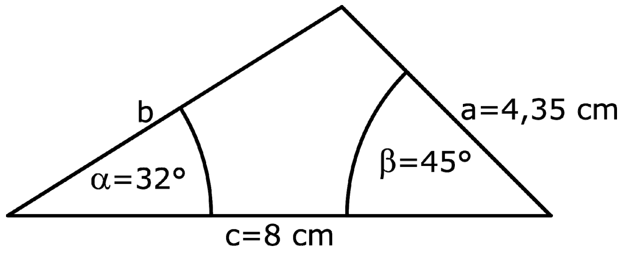
$\frac{h_1}{30} = \tan(36°)$ (1)

$h_1 = 30 \cdot \tan(36°) \approx 21{,}80$ m (1)

$h_{ges} = h_1 + h_2 \approx 21{,}80 + 1{,}70 = 23{,}50$ m (1)

/3 P.

(7) Tom und Tina haben die Seite *b* des Dreiecks auf unterschiedliche Art berechnet.



Tom	Tina
$\frac{b}{\sin(\beta)} = \frac{a}{\sin(\alpha)} \quad \vert \cdot \sin(\beta)$ $b = \frac{a \cdot \sin(\beta)}{\sin(\alpha)} \approx 5{,}81$ cm	$b^2 = a^2 + c^2 - 2 \cdot a \cdot c \cdot \cos(\beta)$ $b = \sqrt{a^2 + c^2 - 2 \cdot a \cdot c \cdot \cos(\beta)} \approx 5{,}81$ cm

a) **Erläutere** die beiden unterschiedlichen Lösungswege.

Es muss deutlich werden, dass Tom den Sinussatz (1)
verwendet hat und dass Tina den Kosinussatz (1)
verwendet hat.

/2 P.

b) **Entscheide**, welchen Weg du bevorzugen würdest und **begründe** deine Entscheidung.

Es wird jede nachvollziehbare subjektive Begründung akzeptiert.

Beispiel für eine Entscheidung für Toms Vorgehen:

„Die Formeln bei Tom sind kürzer als die Formeln bei Tina und außerdem kann man sich bei so einer langen Wurzel wie bei Tina leicht vertippen, wenn man in den Taschenrechner eingibt.“

Beispiel für eine Entscheidung für Tinas Vorgehen:

„Ein einfaches Wurzelziehen auf beiden Seiten der Gleichung ist einfacher, als eine Formel umzustellen.“

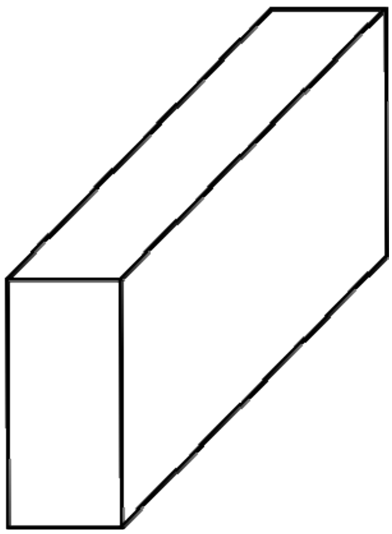
/1 P.

B2: Stereometrie Briefkasten – Lösungen

Familie Schuster möchte sich einen neuen Briefkasten anschaffen. Dazu überlegen sie, ob sie sich das klassische Modell oder das amerikanische Modell kaufen sollen.

(1) (Zeichnungen nicht maßstabsgetreu)

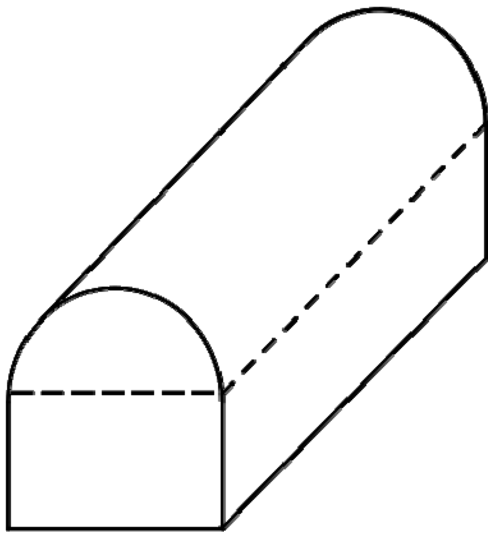
klassisches Modell



Maße (in cm):
(Länge $\cdot$ Breite $\cdot$ Höhe)

$48 \cdot 6 \cdot 22$

amerikanisches Modell



Maße (in cm):
(Länge $\cdot$ Breite $\cdot$ Höhe)

$48 \cdot 17 \cdot 22$

a) **Berechne** das Volumen des klassischen Modells.

$l_{Quader} = 48$ cm $\quad b_{Quader} = 6$ cm $\quad h_{Quader} = 22$ cm

$V_{Quader} = l_{Quader} \cdot b_{Quader} \cdot h_{Quader}$ (1)

$V_{Quader} = 48 \cdot 6 \cdot 22$

$V_{Quader} = 6336\ m^3$ (1)

/2 P.

b) **Gib an**, aus welchen (geometrischen) Körpern das amerikanische Modell besteht.

Quader, (Halb)zylinder

/1 P.

c) **Berechne** das Volumen des amerikanischen Modells.

$l_{Quader} = l_{Halbzylinder} = 48 \text{ cm}$

$b_{Quader} = 17 \text{ cm} \quad \Rightarrow r_{Halbzylinder} = 8{,}5 \text{ cm}$

$\Rightarrow h_{Quader} = 22 - 8{,}5 = 13{,}5 \text{ cm}$ (1)

$V_{gesamt} = V_{Quader} + V_{Halbzylinder}$ (1)

$V_{gesamt} = l \cdot b \cdot h + \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot r^2_{Halbzylinder} \cdot l_{Halbzylinder}$ (1)

$V_{gesamt} = 48 \cdot 17 \cdot 13{,}5 + \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot 8{,}5^2 \cdot 48$

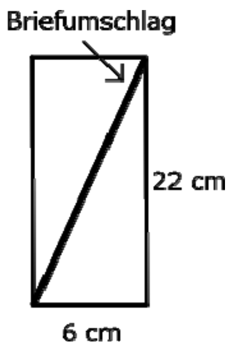
$V_{gesamt} = 11\,016 + 5\,447{,}52$

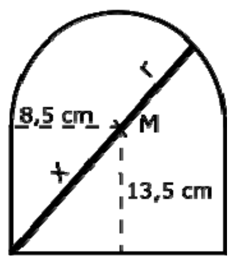
$V_{gesamt} = 16\,463{,}52 \text{ cm}^3$ (1)

/4 P.

(2) Große Briefumschläge passen am besten so in die Briefkästen (s. Abbildung):

klassisches Modell: amerikanisches Modell:





Weise nach, dass der C4-Umschlag nicht in das klassische, aber in das amerikanische Modell passt.

Größe des Briefumschlags	Maße (in cm)
DIN C4	22,9 x 32,4
DIN C5	16,2 x 22,9
DIN B4	25,0 x 35,3
DIN B5	17,6 x 25,0

klassisches Modell:

$32{,}4 < 48 \Rightarrow$ die Länge des Briefumschlags passt

$\text{Breite}_{\text{Briefumschlag}} = \sqrt{6^2 + 22^2}$ (1)

$\text{Breite}_{\text{Briefumschlag}} = 22{,}80 < 22{,}90$ (1)

$\Rightarrow$ der Briefumschlag passt nicht

amerikanisches Modell:

$32{,}4 < 48 \Rightarrow$ die Länge des Briefumschlags passt

größte Breite des Briefumschlags:

$b_{\text{max}} = x + r$ (1)

$b_{\text{max}} = \sqrt{8{,}5^2 + 13{,}5^2} + 8{,}5$ (1)

$b_{\text{max}} = 24{,}45 \text{ cm} > 22{,}9$ (1)

$\Rightarrow$ der Briefumschlag passt

/5 P.

Wahlteil zu B2

Bitte ankreuzen!
Der folgende Wahlteil soll gewertet werden
(du musst insgesamt zwei Wahlteile bearbeiten):

☐ ja ☐ nein

(3) Das amerikanische Modell soll aus einem Aluminiumblech hergestellt werden.

a) **Skizziere** das Netz dieses Briefkastens und trage die gegebenen Maße ein.

k: Höhe des Quaders (13,5 cm)

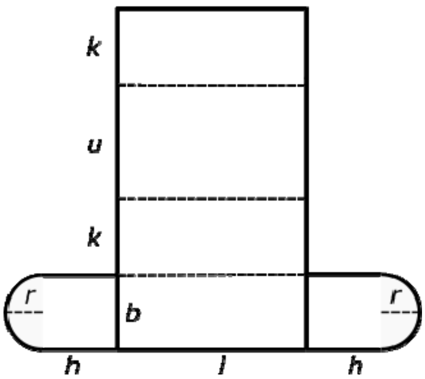
u: Umfang des Halbzylinders (26,7 cm)

b: Breite des Quaders (17 cm)

r: Radius des Halbzylinders (8,5 cm)

h: Höhe des Briefkastens (22 cm)

l: Länge des Briefkastens (48 cm)



(Andere richtige Lösungen werden auch akzeptiert.)

/2 P.

b) Berechne den Blechbedarf.

$l = 48 \text{ cm} \quad b = 17 \text{ cm} \qquad r = 8{,}5 \text{ cm} \qquad h_{Quader} = 13{,}5 \text{ cm}$

$O_{gesamt} = 2 \cdot G_{vorne} + M$ (1)

$O_{gesamt} = 2 \cdot (b \cdot h_{Quader} + \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot r^2) + u_{G_{vorne}} \cdot l$ (1)

$O_{gesamt} = 2 \cdot (b \cdot h_{Quader} + \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot r^2) + (b + 2 \cdot h_{Quader} + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \pi \cdot r) \cdot l$ (1)

$O_{gesamt} = 2 \cdot (17 \cdot 13{,}5 + \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot 8{,}5^2) + (17 + 2 \cdot 13{,}5 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 8{,}5) \cdot 48$

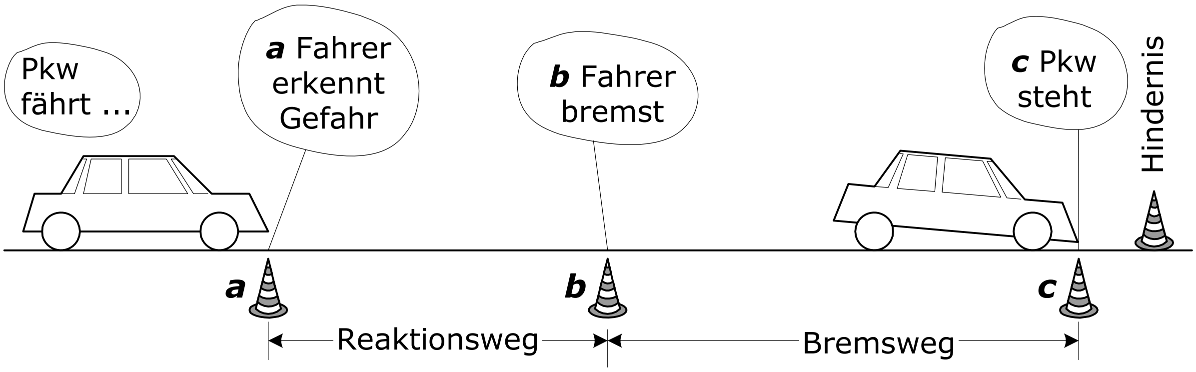
$O_{gesamt} = 685{,}98 + 3\,393{,}77$

$O_{gesamt} \approx 4\,079{,}75 \text{ cm}^2$ (1)

/4 P.

B3: Funktionen Anhalteweg– Lösungen

Für die Führerscheinprüfung muss man lernen, den Anhalteweg zu berechnen. Der Anhalteweg setzt sich aus dem Reaktionsweg und dem Bremsweg zusammen (siehe Abbildung).



(1) Die sogenannten "Fahrschulformeln" geben eine einfache Rechenvorschrift für den Reaktionsweg, den Bremsweg und den Anhalteweg an.

a) **Ergänze** die beiden fehlenden Werte.

Geschwindigkeit x in km/h	Reaktionsweg $r(x)$ in Metern	Bremsweg $b(x)$ in Metern	Anhalteweg $a(x)$ in Metern
10	3	1	4
20	6	4	10
30	9	9	18
50	15	25	40
60	**18**	**36**	54
70	21	49	70
100	30	100	130

/2 P.

b) Die Fahrschulformel gibt nur ungefähre Werte für den Bremsweg an. Im Autotest werden andere Bremswege gemessen, wenn extrem stark auf einer Betonfahrbahn oder auf Schnee gebremst wird.

Typische Werte für die Formeln sind
auf Beton $b_{\text{Beton}}(x) = 0{,}0035x^2$
auf Schnee $b_{\text{Schnee}}(x) = 0{,}02x^2$.

Dabei steht x für die Geschwindigkeit in km/h.
$b(x)$ gibt den Bremsweg in Metern an.

Vergleiche für 100 km/h die Länge der Bremswege auf Beton bzw. auf Schnee mit dem Bremsweg, der sich mit der Fahrschulformel ergibt.

$b_{\text{Beton}}(100) = 0{,}0035 \cdot 100^2 = 35$ viel kürzer als 100 m (1)

$b_{\text{Schnee}}(100) = 0{,}02 \cdot 100^2 = 200$ viel länger als 100 m (1)

/2 P.

c) Die Funktionsgleichung $a_{\text{Schnee}}(x) = 0{,}02x^2 + 0{,}3x$ gibt den Anhalteweg bei einer Bremsung auf Schnee an. Sie berücksichtigt also den Reaktionsweg und den Bremsweg.

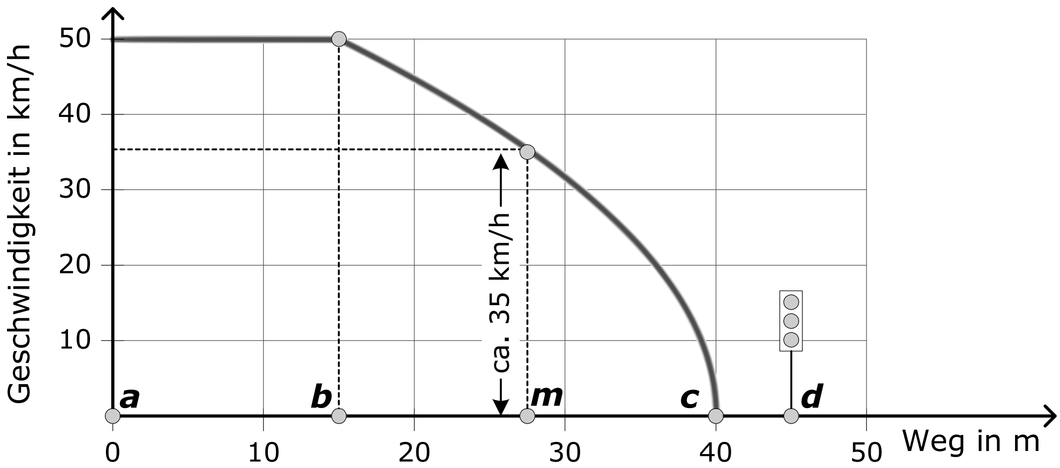
Berechne die Geschwindigkeit, bei der der Anhalteweg auf Schnee 65 m lang ist.

$0{,}02x^2 + 0{,}3x = 65$ (1)
$\Leftrightarrow \quad x^2 + 15x = 3250$
$\Leftrightarrow \quad x = -65$ oder $x = 50$

Bei 50 km/h auf Schnee als Untergrund ist der Anhalteweg 65 m lang. (1)

/2 P.

(2) Das Diagramm zeigt, wie die Geschwindigkeit eines Pkw sich im Verlauf des Anhaltewegs verringert. Die Werte gehen von der „Fahrschulformel" für den Anhalteweg aus.



a) Ein Pkw fährt mit 50 km/h auf eine grüne Ampel zu. Als der Pkw die Stelle ***a*** erreicht, springt die Ampel auf Gelb. Der Pkw-Fahrer entscheidet sich dafür anzuhalten. Nachdem der Pkw den Reaktionsweg und den Bremsweg zurückgelegt hat, bleibt er 5 m vor der Ampel stehen.

Markiere und **beschrifte** im Diagramm auf der Achse für den Weg die folgenden Stellen:

b	Der Pkw-Fahrer beginnt zu bremsen.	≙ 30 mm
c	Der Pkw steht.	≙ 80 mm
d	Hier steht die Ampel.	≙ 90 mm

Eintragen und Beschriften der Stellen b, c und d (3)

/3 P.

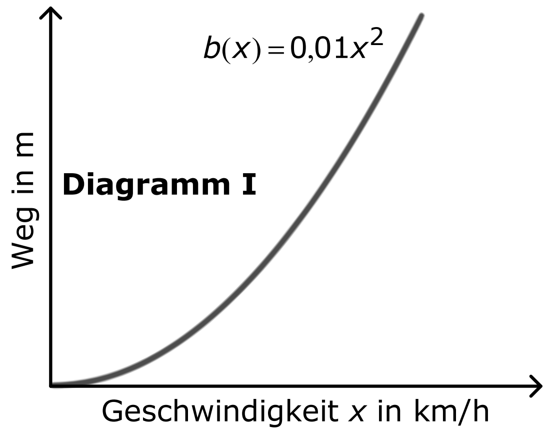
b) Die Stelle ***m*** befindet sich genau in der Mitte des Bremsweges. Laien vermuten zu Unrecht, dass sich nach dem halben Bremsweg auch die Geschwindigkeit halbiert hat.

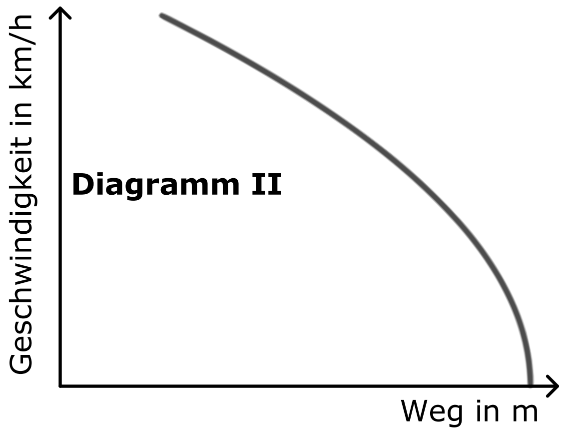
Bestimme aus dem Diagramm die Geschwindigkeit, die der Pkw an der Stelle ***m*** erreicht hat.

Angabe der Geschwindigkeit an der Stelle m, ca. 35 km/h. (1)

/1 P.

c) Die Funktion $b(x) = 0{,}01x^2$ gibt den Bremsweg laut Fahrschulformel an.
Der Graph der Funktion b ist eine Parabel (Diagramm **I**).
Der Graph in Diagramm **II** hat dieselbe Form wie die Parabel, aber eine andere Lage im Koordinatensystem.





Beschreibe die Lageveränderung von Graph **I** zu Graph **II**.

Die Parabel wird um 90° gegen den Uhrzeigersinn gedreht und anschließend in Richtung der Rechtsachse nach rechts verschoben.

(2)

Auch eine Spiegelung an der Winkelhalbierenden im ersten Quadranten ist möglich. Dann muss der Graph anschließend an einer vertikalen Geraden gespiegelt und nach rechts verschoben werden.

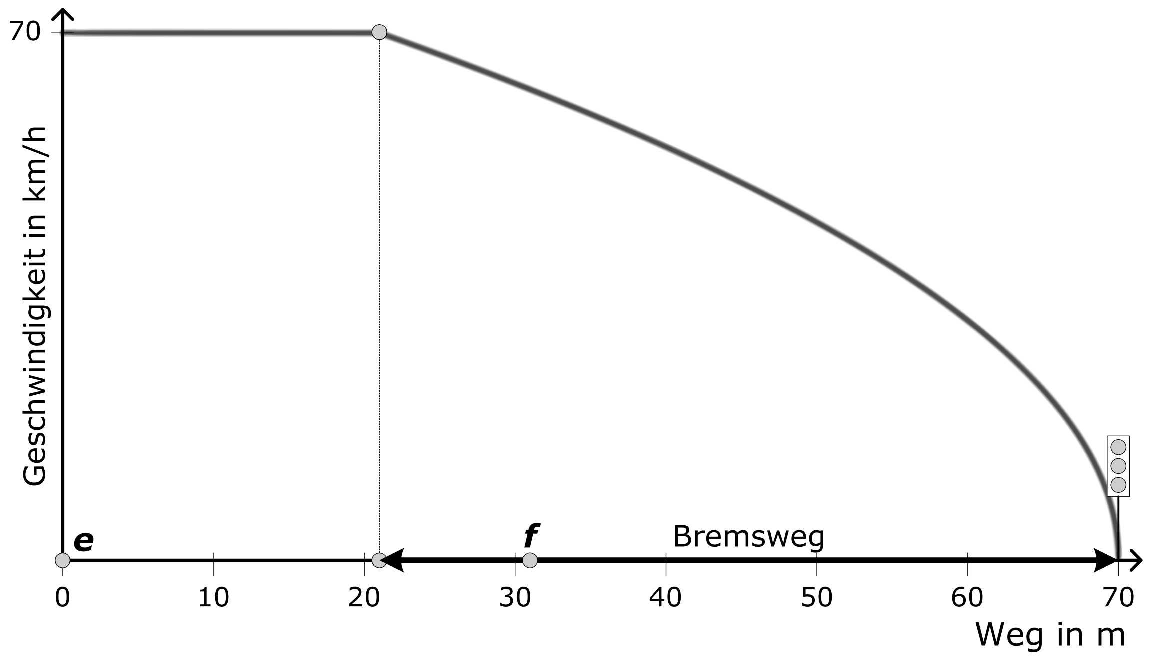
Wenn lediglich das Vertauschen von Hoch- und Rechtsachse genannt wird, aber das Spiegeln an einer vertikalen Geraden fehlt, soll einer der beiden Punkte gegeben werden.

/2 P.

Wahlteil zu B3

Bitte ankreuzen!
Der folgende Wahlteil soll gewertet werden
(du musst insgesamt zwei Wahlteile bearbeiten):

☐ ja ☐ nein



(3) Das Diagramm zeigt, wie sich die Geschwindigkeit des Pkw von 70 km/h im Verlauf des Anhaltewegs verringert. Die Werte gehen von der „Fahrschulformel" für den Anhalteweg aus.

a) **Markiere** und **beschrifte** im Diagramm den Bremsweg.

siehe Abbildung (1)

/1 P.

---

b) Ein Pkw-Fahrer fährt mit 70 km/h und befindet sich an einer Stelle ***e***, als die Ampel auf Gelb umspringt. Er kann gerade noch vor der roten Ampel anhalten.

Gib an, in welcher Entfernung von der Ampel sich die Stelle ***e*** laut Fahrschulformel befindet, und **zeichne** sie in das Diagramm **ein**.

Die Stelle ***e*** ist 70 m von der Ampel entfernt. (1)

Einzeichnen der Stelle e im Ursprung des Koordinatensystems (1)

/2 P.

---

c) Die Gelbphase der Ampel ist 2 Sekunden lang.
70 km/h entsprechen ca. 19,5 Meter in einer Sekunde.

Gib an, welche Strecke ein Pkw mit 70 km/h während der Gelbphase zurücklegt, wenn er nicht bremst.

Zeichne eine Stelle ***f*** in das Diagramm **ein**, an der der Pkw sich beim Umspringen auf Gelb befinden darf, damit er die Kreuzung noch erreicht, bevor die Ampel Rot zeigt.

Bei 70 km/h legt der Pkw in 2 Sekunden 39 m zurück.

Einzeichnen der Stelle f (78 mm von der Ampel bzw. 62 mm vom Ursprung des Koordinatensystems entfernt), siehe Abbildung (1)

Der Punkt soll gegeben werden, wenn der richtige Wert genannt oder wenn die Stelle f richtig eingezeichnet wurde.

/1 P.

---

d) Bei Tempo 70 km/h liegt die Stelle ***f*** (ohne Anhalten) näher an der Ampel als die Stelle ***e*** (mit Anhalten).

Erkläre, was geschehen kann, wenn sich der Pkw beim Umspringen der Ampel auf Gelb zwischen den Stellen ***e*** und ***f*** befindet.

Der Pkw ist weiter entfernt von der Ampel als die Stelle *f*. Beim Durchfahren überquert der Fahrer die Haltelinie bei Rot.

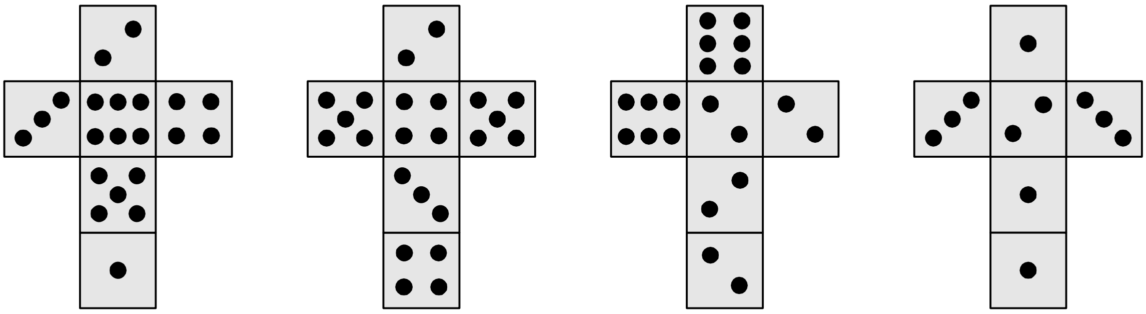
Der Pkw ist näher an der Ampel als die Stelle *e*. Beim Bremsen rutscht der Pkw bei Rot über die Haltelinie in die Kreuzung hinein.
(2)

Die Punkte sollen gegeben werden, wenn das Dilemma deutlich wird: "zu weit von der Ampel entfernt, um durchzufahren, aber zu nah an der Ampel, um noch bremsen zu können."

/2 P.

B4: Statistik und Wahrscheinlichkeit — Würfel - Lösungen

Hier siehst du die Abbildung von vier unterschiedlichen Würfelnetzen.



A B C D

(1) Es wird einmal mit dem Würfel B gewürfelt.

Gib für den Würfel B die Wahrscheinlichkeit **an**, eine Primzahl zu würfeln.

P(Primzahl) = $\frac{4}{6}$

/1 P.

(2) Es wird einmal mit dem Würfel A gewürfelt.

a) **Gib** für den Würfel A ein Ereignis **an**, dessen Wahrscheinlichkeit $\frac{1}{3}$ beträgt.

Für das angegebene Ereignis muss die Wahrscheinlichkeit $\frac{1}{3}$ *betragen,* z.B. „es wird eine Eins oder eine Zwei gewürfelt“.

/1 P.

b) **Formuliere** zu dem Ereignis „eine Zahl kleiner als sechs“ das Gegenereignis.

$\overline{E}$ ist z.B. „eine Zahl nicht kleiner als sechs“.

/1 P.

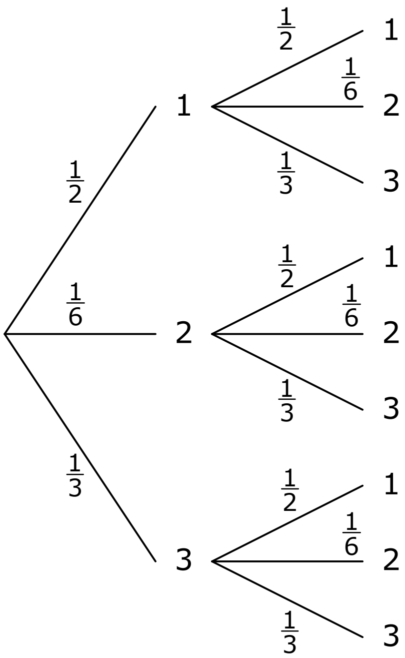
c) **Gib** die Wahrscheinlichkeit des Gegenereignisses **an**.

P($\overline{E}$) = $\frac{1}{6}$

/1 P.

(3) Der Würfel D wird zweimal gewürfelt. Aus beiden Ziffern wird unter Beachtung der Reihenfolge eine zweistellige Zahl gebildet.

a) **Erstelle** zu dieser Situation ein Baumdiagramm und **beschrifte** es mit allen Ergebnissen und Wahrscheinlichkeiten.



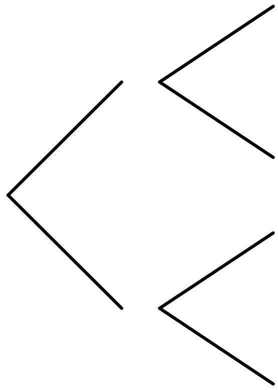
/3 P.

b) **Bestimme** die Wahrscheinlichkeit, beim zweimaligen Werfen eine durch drei teilbare Zahl zu erhalten.

P(eine durch drei teilbare Zahl) =
P(12) + P(21) + P(33) =
$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{6} + \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{12} + \frac{1}{12} + \frac{1}{9} = \frac{10}{36}$

/2 P.

(4) Sara wählt sich einen Würfel aus und würfelt zweimal. Um sich die Ergebnismenge zu verdeutlichen, skizziert sie ein Baumdiagramm.



a) Ordne dem Baumdiagramm den passenden Würfel **zu**.

Zu diesem Baumdiagramm passt der Würfel C.

/1 P.

b) Gib die Ergebnismenge zu Saras Zufallsexperiment **an**.

Tipp: Beschrifte zum Aufstellen der Ergebnismenge das skizzierte Baumdiagramm.

E = {22, 26, 62, 66}

/2 P.

Wahlteil zu B4

Bitte ankreuzen!
Der folgende Wahlteil soll gewertet werden
(du musst insgesamt zwei Wahlteile bearbeiten):

☐ ja ☐ nein

(5) Die Klasse 10 experimentiert mit dem Würfel B. Sie untersucht die Häufigkeit des Ereignisses „eine 5 würfeln". Fünfzehn Gruppen haben dazu den Würfel jeweils 100mal gewürfelt. Die Ergebnisse sammeln sie in einer Tabelle.

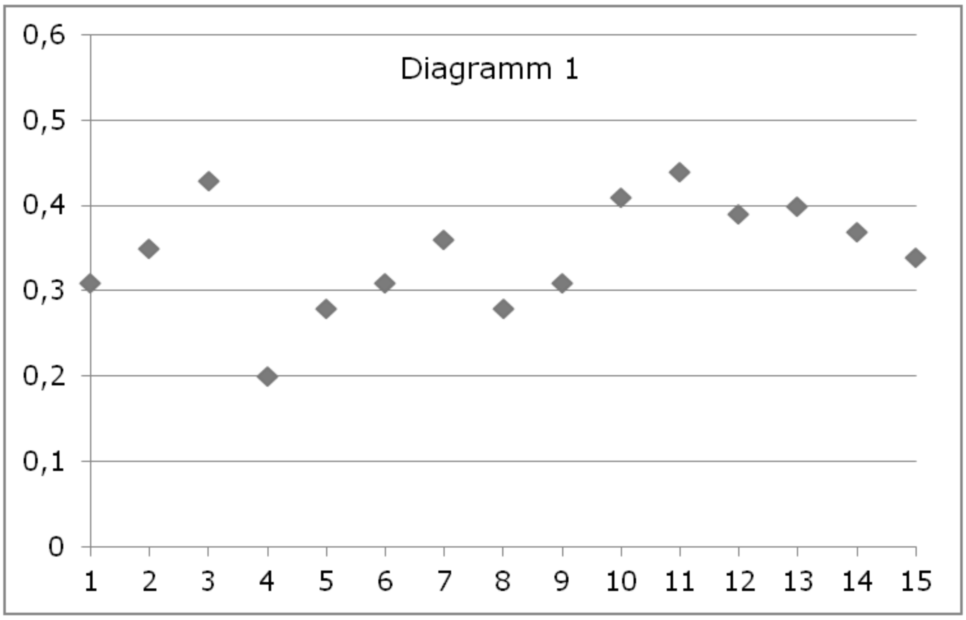
	Ergebnisse der Gruppe		zusammengefasste Ergebnisse	
Spalte A	Spalte B	Spalte C	Spalte D	Spalte E
Gruppe Nr.	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit	Summe	relative Häufigkeit
1	31	0,31	31	0,310
2	35	0,35	66	0,330
3	43	0,43	**109**	0,363
4	20	0,2	129	**0,323**
5	28	0,28	157	0,314
6	31	0,31	188	0,313
7	36	0,36	224	0,320
8	28	0,28	252	0,315
9	31	0,31	283	0,314
10	41	0,41	324	0,324
11	44	0,44	368	0,335
12	39	0,39	407	0,339
13	40	0,4	447	0,344
14	37	0,37	484	0,346
15	34	0,34	518	0,345

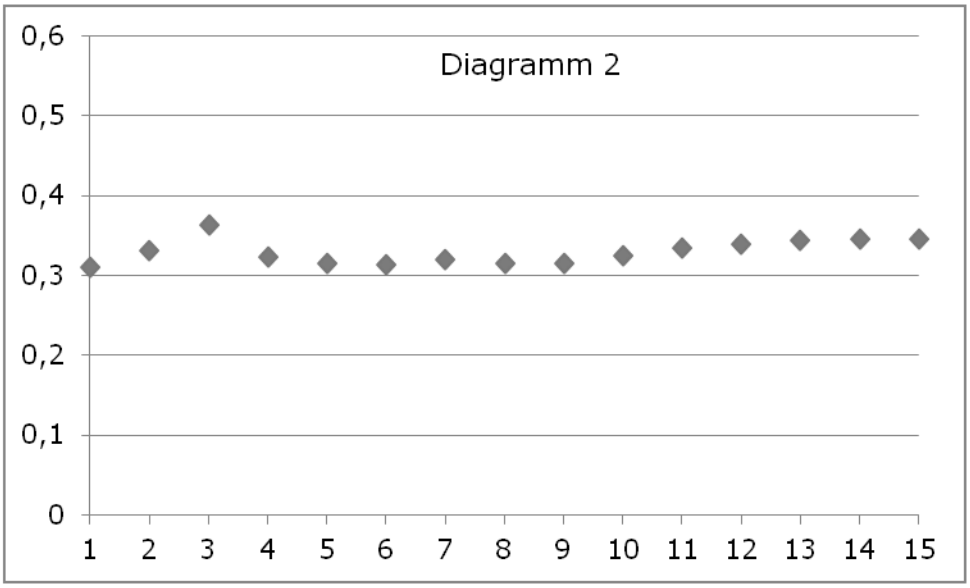
Ergänze die fehlenden Werte in der Tabelle.

vgl. fettgedruckte Werte in der Tabelle

/2 P.

(6) Die Klasse 10 hat zu der Tabelle mit dem Computer zwei Diagramme zeichnen lassen.





a) Ordne den beiden Diagrammen die richtigen Spalten aus der Tabelle **zu**.

Diagramm	Spaltenbezeichnung (A – E)
Diagramm 1	Spalte C
Diagramm 2	Spalte E

/2 P.

b) Die Position des ersten Punktes ist in beiden Diagrammen identisch. Die Positionen der anderen Punkte unterscheiden sich.

Erläutere die Ursache hierfür.

Die beiden ersten Punkte in beiden Diagrammen basieren auf demselben Stichprobenumfang. (1)

Der Stichprobenumfang ist hinsichtlich der anderen Punkte unterschiedlich. In der Darstellung im Diagramm 1 bleibt der Stichprobenumfang immer identisch (n = 100), während er sich im Diagramm 2 kontinuierlich (um jeweils 100) erhöht. (1)

/2 P.