

Liebe Schülerin, lieber Schüler!

Die Arbeit besteht aus zwei Heften. Dies ist **Heft 2**.

Heft 1 Kurzformaufgaben

Diese Aufgaben sind ohne Taschenrechner in maximal 45 Minuten zu lösen. Die Formelsammlung und deine Zeichengeräte darfst du benutzen.

Du bearbeitest die Aufgaben in dem Heft.

Wenn du bei einer Aufgabe einmal etwas falsch angekreuzt hast, solltest du das Kreuz völlig durchstreichen.

Es kann Aufgaben geben, bei denen mehrere Antworten möglich sind. Die Punkte am Rand geben dir Hinweise.

Heft 2 Komplexaufgaben

Heft 2 enthält 4 Komplexaufgaben, die alle bearbeitet werden müssen.

Jede Komplexaufgabe hat einen Wahlteil. Du musst nur **2 Wahlteile** bearbeiten, die Wahlteile der anderen beiden Komplexaufgaben musst du nicht bearbeiten.

Die Bearbeitung der Aufgaben erfolgt auf dem bereitliegenden, gestempelten Papier. Es kann Aufgaben geben, bei denen du aufgefordert wirst, direkt in das Prüfungsheft zu schreiben.

Den Taschenrechner, die Formelsammlung und deine Zeichengeräte darfst du benutzen.

ACHTUNG !

In beiden Teilen wechseln sich leichtere und schwierigere Aufgaben ab. So kommt oft nach einer schwierigen Aufgabe eine leichtere. Wenn du eine Aufgabe nicht lösen kannst, versuche erst einmal die nächsten zu bearbeiten.

Nutze deine Lesezeit!

Du darfst in der Lesezeit einen Stift zum Markieren benutzen.

Lesezeit: 30 Minuten

Bearbeitungszeit: insgesamt 135 Minuten, davon höchstens
45 Minuten für die Kurzaufgaben

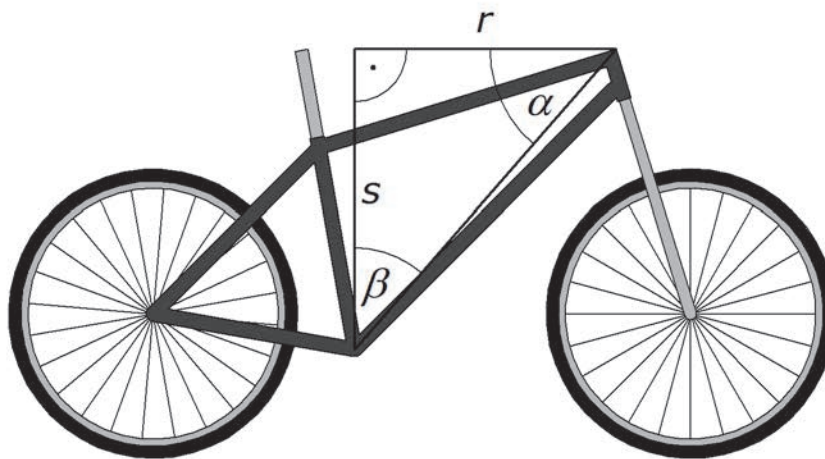
Bitte schreibe deinen Namen auf beide Aufgabenhefte!

Viel Erfolg!

B1: Trigonometrie**Fahrrad**

Im Rahmen des Schulprojekts „Mathe und Sport“ arbeiten Kathi und Jan am Thema „Geometrie am Fahrrad“.

- (1) Dafür informieren sie sich im Internet und stoßen auf den STR-Wert (**S**tack-**t**o-**R**each). Für die Berechnung werden die Längen der beiden Strecken s und r (siehe Abbildung) ins Verhältnis gesetzt: $\frac{s}{r}$



Die Abbildung ist nicht maßstabsgetreu.

Beim Beispiel, das sie finden, haben die Strecken folgende Längen:
 $s = 550 \text{ mm}$ und $r = 350 \text{ mm}$

- a) **Berechne** den STR-Wert für dieses Beispiel.

..... / 1 P.

- b) **Bestimme** die Größen der Winkel α und β für dieses Beispiel.

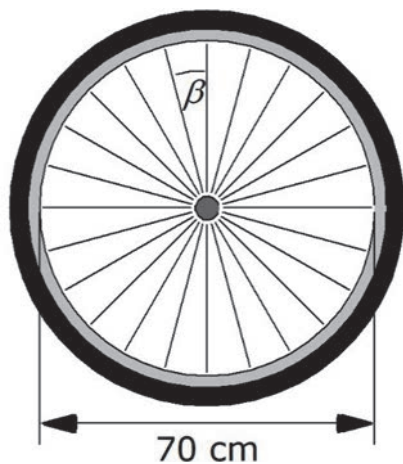
..... / 3 P.

- c) Jan und Kathi wollen eine Zeichnung anfertigen, die zu dem gefundenen Beispiel passt.

Konstruiere das Dreieck im Maßstab 1 : 5.

..... / 2 P.

(2) Ein Reifen von Jans Fahrrad hat 24 Speichen.



- a) **Berechne** die Länge eines Kreisbogens zwischen zwei benachbarten Speichen in Zentimetern.

----- /2 P.

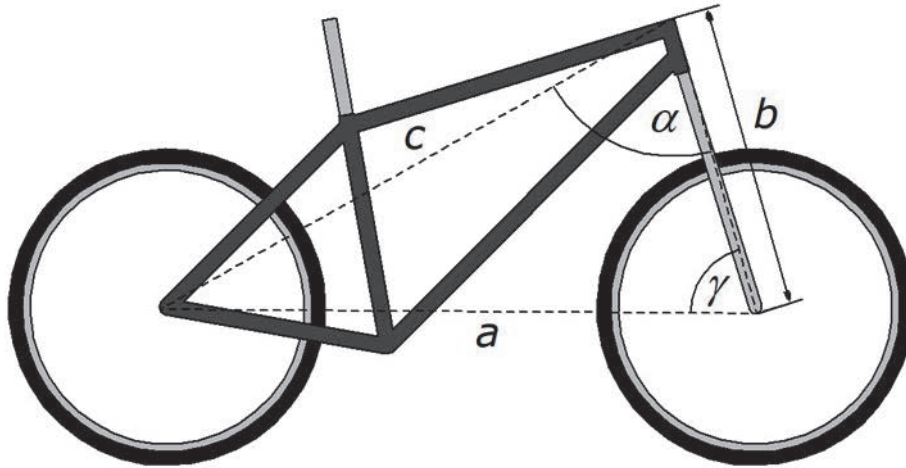
- b) **Bestimme** die Größe des Mittelpunktswinkels β zwischen zwei Speichen.

----- /1 P.

Wahlteil zu B1

Du musst zwei der vier Wahlteile bearbeiten.

(3) Die Lenkung eines Rads wird vom Steuerrohr-Winkel γ beeinflusst.



- a) Berechne** die Größe des Steuerrohr-Winkels γ für die Längen $a = 110 \text{ cm}$, $b = 70 \text{ cm}$ und $c = 112 \text{ cm}$.

----- /3 P.

- b)** Kathis Fahrrad hat einen Steuerrohr-Winkel von $\gamma = 75^\circ$. Die Länge der Strecke c beträgt 112 cm und der Winkel α hat eine Größe von 72° .

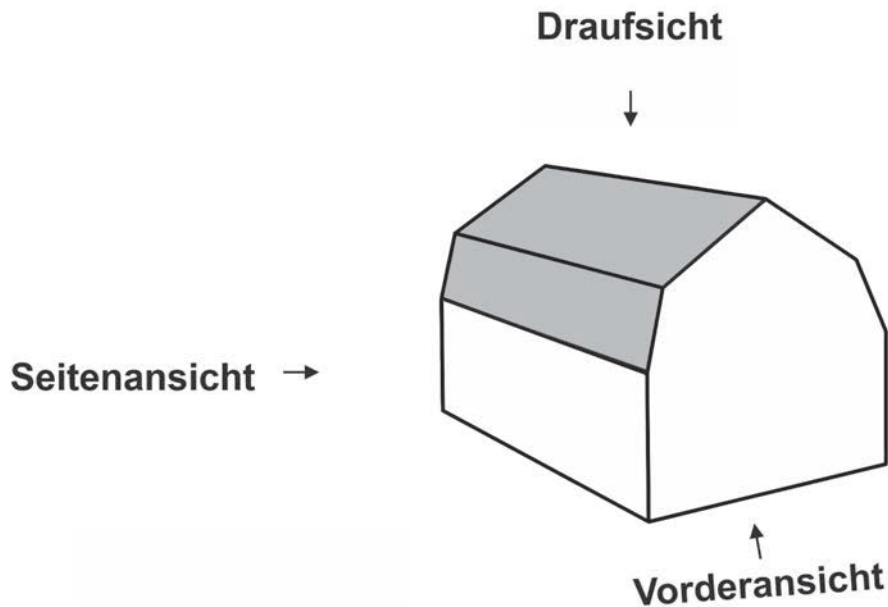
Bestimme die Länge des Steuerrohrs b in Zentimetern.

----- /3 P.

B2: Stereometrie**Mansarddach**

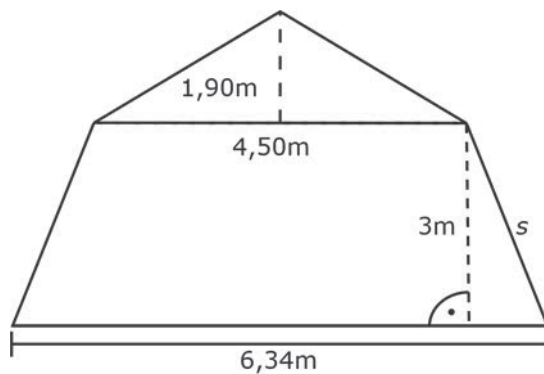
- (1) Die abgebildete, grau eingefärbte Dachform heißt Mansarddach. Die unteren Dachflächen haben eine andere Neigung als die oberen Dachflächen.

Ordne den Skizzen die Seitenansicht und die Draufsicht **zu**.



..... / 1 P.

(2) Die Zeichnung zeigt die Vorderansicht auf ein Mansarddach.

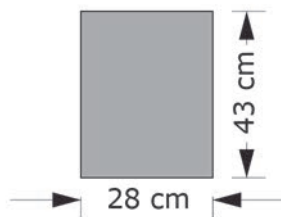


Berechne die Länge s in Metern.

----- /3 P.

(3) Der obere Teil des Daches hat einen Flächeninhalt von 104 m^2 . Diese Fläche wird neu mit Dachziegeln gedeckt. Die Dachziegel werden so gelegt, dass sie um 10 % überlappen¹.

Vereinfachte Darstellung
eines Dachziegels



a) **Bestimme** die Anzahl der Dachziegel, die für die angegebene Fläche mindestens benötigt werden.

----- /3 P.

b) Jeder Dachziegel wiegt $3,84 \text{ kg}$.
 Enrico sagt: „Alle Dachziegel auf dem Dach zusammen wiegen mehr als 3 Tonnen.“

Zeige, dass Enrico recht hat.

Wenn du in a) keine Lösung gefunden hast, rechne mit 960 Dachziegeln weiter.

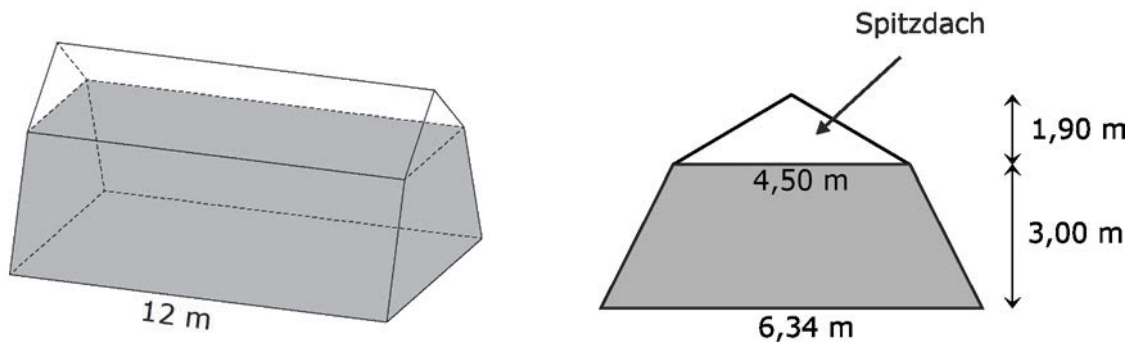
----- /2 P.

¹ „überlappen“ bedeutet, dass die Ziegel zum Teil übereinander liegen.

Wahlteil zu B2

Du musst zwei der vier Wahlteile bearbeiten.

- (4) Für die Belüftung des Hauses ist das Volumen des Dachraumes wichtig.



- a) **Gib an**, welcher geometrische Körper das Volumen des Spitzdaches beschreibt.

----- /1 P.

- b) Enrico notiert folgenden Term, um das Volumen des Spitzdaches zu berechnen. Dabei macht er einen Fehler.

$$4,50 \cdot 1,90 \cdot 12$$

Begründe, warum man mit diesem Term das Volumen des Spitzdaches nicht korrekt berechnen kann.

----- /1 P.

- c) **Berechne** das Volumen des Spitzdaches in Kubikmetern.

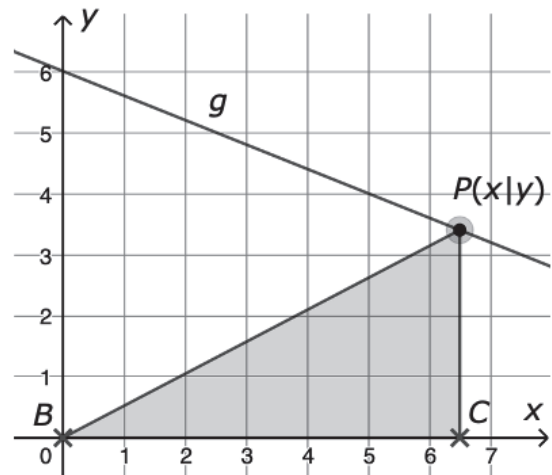
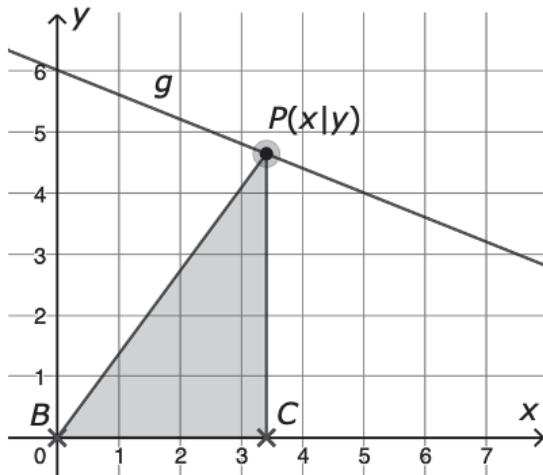
----- /2 P.

- d) **Berechne** das Volumen des grau gefärbten Teils des Daches in Kubikmetern.

----- /2 P.

B3: Funktionen**Dynamisches Dreieck**

Auf der Geraden g mit $g(x) = -0,4 \cdot x + 6$ kann der Punkt $P(x|y)$ verschoben werden. Dadurch verändert sich das rechtwinklige Dreieck PBC wie in den Abbildungen dargestellt. Der rechte Winkel bei Punkt C bleibt immer erhalten.



(1) a) **Ergänze** in der Tabelle die fehlenden Koordinaten des Punktes P .

x	0	3		10
y	6		4	2

----- /2 P.

b) Wenn der Punkt P auf der Geraden g weiter nach rechts verschoben wird, trifft er an einer Stelle auf die x -Achse.

Berechne die x -Koordinate von P für diesen Fall.

----- /2 P.

(2) Der Punkt P wird auf die Koordinaten $(6|3,6)$ verschoben.

Berechne den Flächeninhalt des zugehörigen grauen Dreiecks.

----- /2 P.

(3)

x	2	5	7	8	10	11
$a(x)$	5,2	10	11,2	11,2	10	8,8

Die Wertepaare in der Tabelle gehören zu einer quadratischen Funktion a . Die Funktion a ordnet jeder x -Koordinate von P den Flächeninhalt des jeweils zugehörigen grauen Dreiecks PBC zu.

- a) Gib** mithilfe der Tabelle die x -Koordinate des Scheitelpunkts von a und einen Schätzwert für dessen y -Koordinate **an**.

/2 P.

- b)** Die Funktion a hat folgende Funktionsgleichung:

$$a(x) = \frac{1}{2} \cdot x \cdot (-0,4x + 6)$$

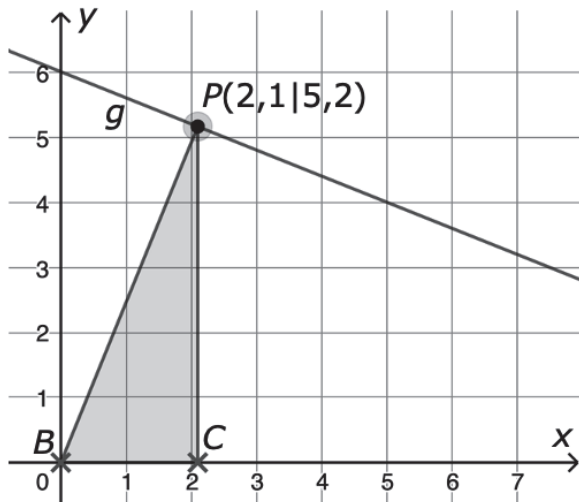
Zeige für ein Wertepaar aus der Tabelle, dass der zugehörige Punkt auf dem Graphen von a liegt.

/1 P.

Wahlteil zu B3

Du musst zwei der vier Wahlteile bearbeiten.

$$g(x) = -0,4 \cdot x + 6$$



Mit der Position von P ändert sich auch die Länge der Dreieckseite $\overline{PB}$.

(4) a) Berechne die Länge von $\overline{PB}$ in der abgebildeten Situation.

----- /2 P.

b) Behauptung: In der abgebildeten Position von P ist die Dreieckseite $\overline{PB}$ am kürzesten.

Begründe, dass es zum Überprüfen der Behauptung genügt, den Winkel zwischen der Geraden g und der Strecke $\overline{PB}$ zu kennen.

----- /2 P.

c) Die Gerade h verläuft durch die Punkte B und $P(2,1|5,2)$.

Bestimme eine Gleichung für die Gerade h .

----- /2 P.

B4: Statistik und Wahrscheinlichkeit 10 Kugeln

Für ein Zufallsexperiment stehen 10 Kugeln zur Verfügung. Die Kugeln sind schwarz oder weiß. Einige dieser Kugeln werden in eine Schachtel gelegt. Es müssen nicht alle 10 sein.

Zwei Kugeln werden nacheinander aus dieser Schachtel gezogen.

Es gibt immer folgende Regel:

- Die zuerst gezogene Kugel wird in die Schachtel zurückgelegt.
- Außerdem wird eine weitere Kugel dieser Farbe in die Schachtel hineingelegt. („doppeltes Zurücklegen“)
- Dann erst wird die zweite Kugel gezogen.

Beispiel:

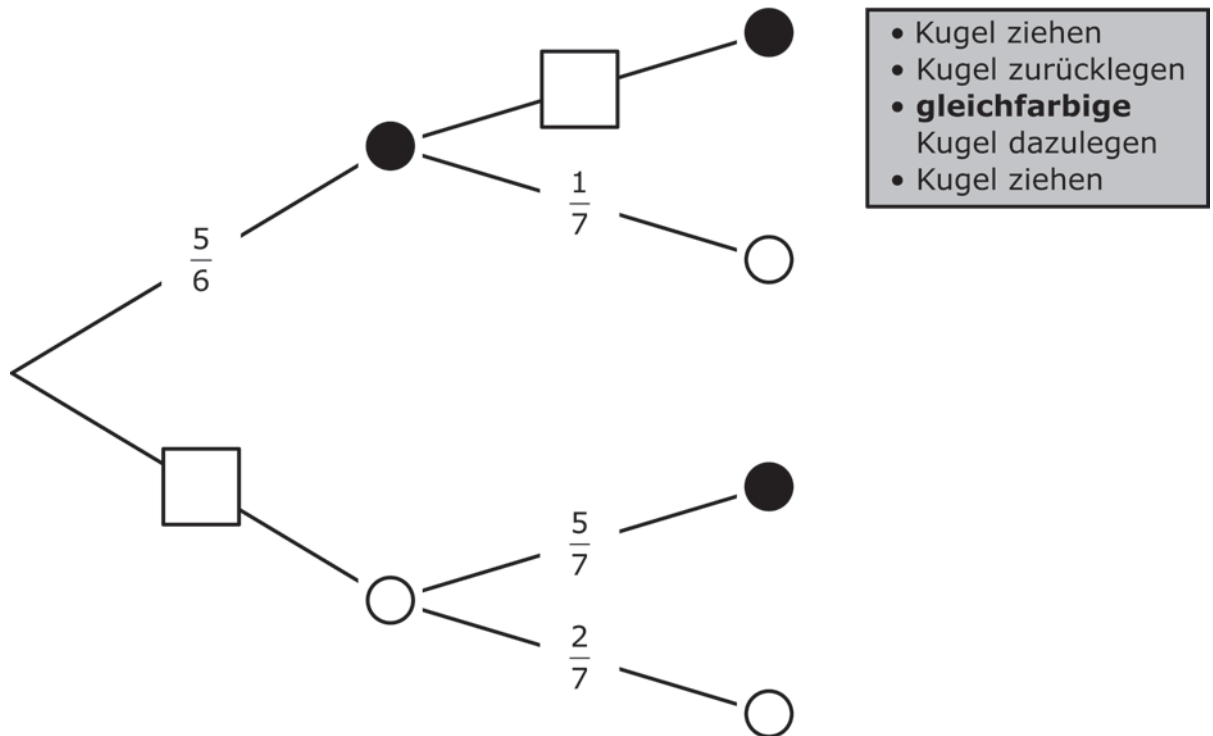
vor dem 1. Ziehen:		5 schwarze Kugeln, 3 weiße Kugeln
Ziehung einer Kugel		
		Eine schwarze Kugel wurde gezogen.
vor dem 2. Ziehen:		6 schwarze Kugeln, 3 weiße Kugeln

- (1) Ein Schüler behauptet:
„Wir können zu Beginn nicht alle 10 Kugeln in die Schachtel legen.“

Begründe, dass er recht hat.

----- / 1 P.

- (2) Für ein weiteres solches Experiment wurde folgendes Baumdiagramm gezeichnet:



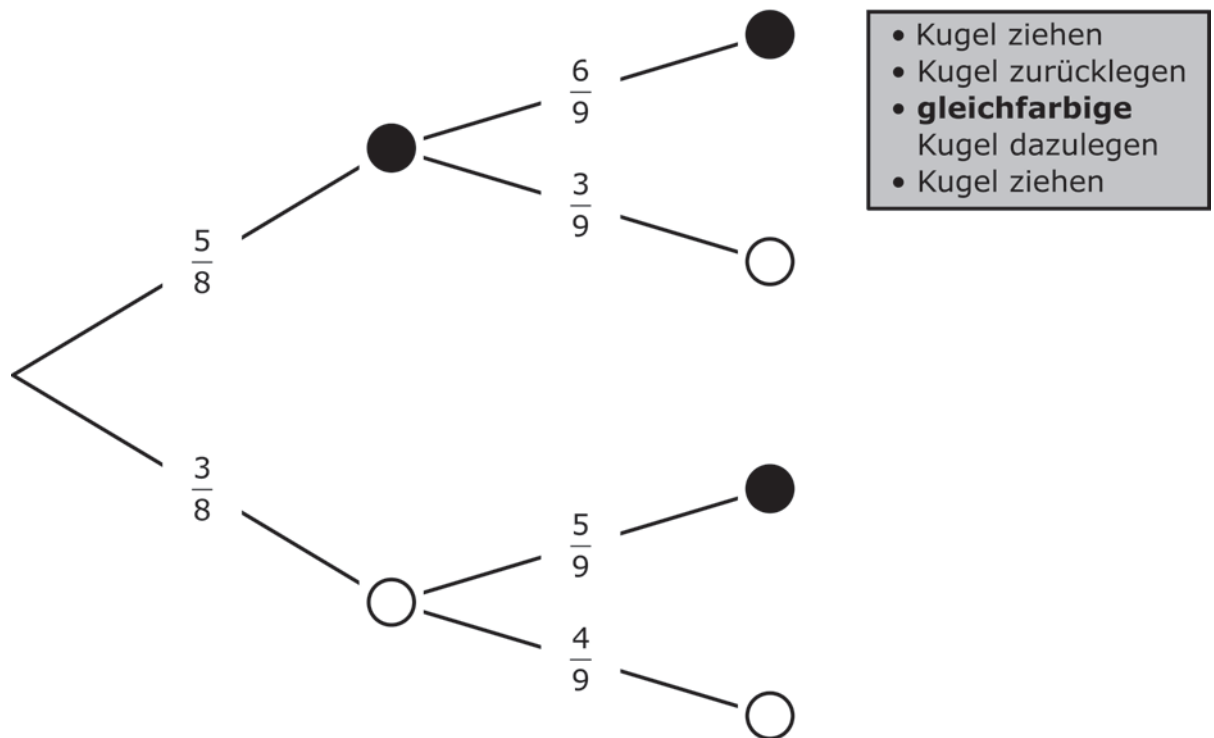
- a) **Gib an**, wie viele Kugeln zu Beginn in der Schachtel sind.

..... /1 P.

- b) **Ergänze** die beiden fehlenden Wahrscheinlichkeiten im Baumdiagramm.

..... /2 P.

- (3) Für ein weiteres solches Experiment wurde folgendes Baumdiagramm gezeichnet:



Berechne die Wahrscheinlichkeit dafür, dass zwei Kugeln mit gleicher Farbe gezogen werden.

..... /2 P.

- (4) Für ein weiteres solches Experiment wird die Schachtel zu Beginn mit nur 3 Kugeln gefüllt.

- Kugel ziehen
- Kugel zurücklegen
- **gleichfarbige** Kugel dazulegen
- Kugel ziehen

Es soll ein Ereignis geben, das folgende Wahrscheinlichkeit hat: $\frac{1}{6}$

- a) **Begründe**, dass zu Beginn nicht drei Kugeln derselben Farbe in der Schachtel sein können.

----- /1 P.

- b) Zu Beginn sind zwei weiße Kugeln und eine schwarze Kugel in der Schachtel.

Gib ein Ereignis mit folgender Wahrscheinlichkeit **an**: $\frac{1}{6}$

----- /1 P.

- c) Die Schachtel wird zu Beginn mit drei schwarzen Kugeln gefüllt. Weiße Kugeln sind nicht dabei.

Gib ein Ereignis **an**, das unmöglich ist.

----- /1 P.

Wahlteil zu B4

Du musst zwei der vier Wahlteile bearbeiten.

- (5) Eine Schülerin behauptet: „Ich befülle die Schachtel so mit insgesamt 9 schwarzen und weißen Kugeln, dass ich ein Ereignis mit folgender Wahrscheinlichkeit angeben kann“:

$$\frac{1}{100}$$

- Kugel ziehen
- Kugel zurücklegen
- **gleichfarbige** Kugel dazulegen
- Kugel ziehen

Widerlege diese Behauptung.

----- /1 P.

- (6) Das Zufallsexperiment wird sehr häufig simuliert. Dabei werden in 195 Fällen zwei Kugeln mit gleicher Farbe gezogen. Das entspricht 12,5 %.

Berechne, wie oft die Simulation durchgeführt wurde.

----- /2 P.

- (7) Bei 100 anderen Simulationen ergeben sich folgende absolute Häufigkeiten:

60-mal wurden zwei Kugeln mit gleicher Farbe gezogen.

40-mal wurden zwei Kugeln mit unterschiedlichen Farben gezogen.

Stelle die Häufigkeiten in einem beschrifteten Säulendiagramm **dar**.

----- /3 P.

Bewertungsübersicht

	max. Punkte	erreichte Punkte
Heft 1	32	
Heft 2: B1	9	
Wahlteil ja ☐ nein ☐	6	
Heft 2: B2	9	
Wahlteil ja ☐ nein ☐	6	
Heft 2: B3	9	
Wahlteil ja ☐ nein ☐	6	
Heft 2: B4	9	
Wahlteil ja ☐ nein ☐	6	
Gesamtpunktzahl	80	

Bewertungsschlüssel MSA

Punkte	Prozente	Mittlerer Schulabschluss (Note)
72 - 80	≥ 90	1
60 - 71	≥ 75	2
48 - 59	≥ 60	3
36 - 47	≥ 45	4
18 - 35	≥ 22	5
17 - 0	< 22	6