

Zentrale Abschlussarbeit 2020

# Mathematik Heft 2

Mittlerer Schulabschluss

**Herausgeber**

Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Schleswig-Holstein  
Brunswiker Str. 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

## 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. Von 2 Komplexaufgaben musst du den Wahlteil bearbeiten; die Wahlteile der anderen beiden Komplexaufgaben musst du nicht bearbeiten. Entscheide dich, welche beiden Wahlteile du bearbeiten möchtest. Du musst nur **2 Wahlteile** 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 Kurzformaufgaben

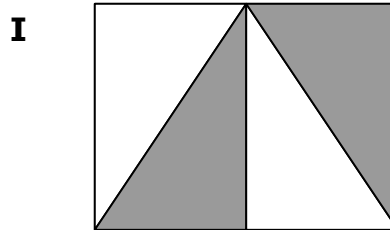
**Bitte schreibe deinen Namen auf beide Aufgabenhefte!**

**Viel Erfolg!**

**B1: Trigonometrie****Rechteck-Puzzle**

Die 10. Klasse untersucht verschiedene Möglichkeiten, ein Rechteck in vier Teildreiecke zu zerlegen. Das Rechteck hat die Seitenlängen 40 mm und 30 mm. Alle Teildreiecke sollen den gleichen Flächeninhalt haben.

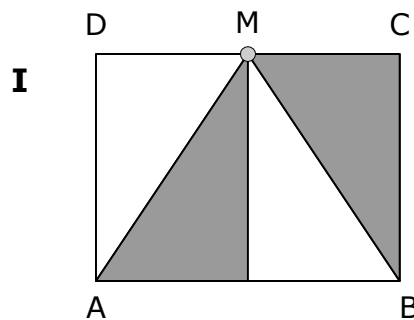
**(1)** Teildreiecke in Zerlegungsmuster **I**:



**a)** **Gib** den Flächeninhalt eines Teildreiecks in Zerlegungsmuster **I** an.

..... /1 P.

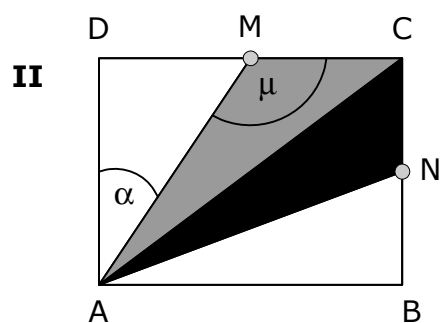
**b)** In Zerlegungsmuster **I** ist M der Mittelpunkt der Strecke  $\overline{DC}$ .



**Weise rechnerisch nach**, dass die Seite  $\overline{AM}$  im Teildreieck AMD die Länge  $\sqrt{1300}$  mm  $\approx$  36,0555 mm hat.

..... /2 P.

(2) In Zerlegungsmuster **II** ist M ebenfalls der Mittelpunkt der Strecke  $\overline{DC}$ .



a) **Begründe**, dass die Strecke  $\overline{AC}$  die Länge 50 mm hat.

..... /1 P.

b) **Berechne** das Winkelmaß  $\alpha$  im Teildreieck AMD.

..... /2 P.

c) **Berechne** das Winkelmaß  $\mu$ .

..... /3 P.

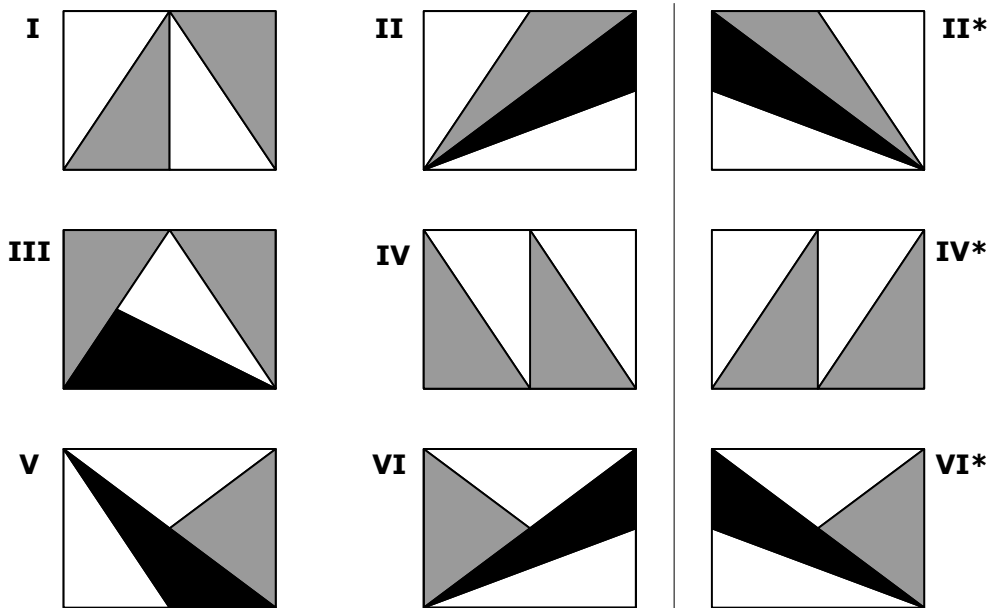
## Wahlteil zu B1

Bitte ankreuzen!

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

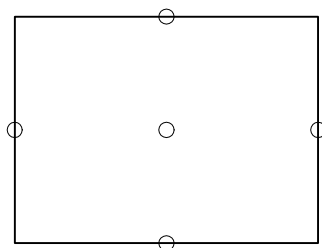
ja       nein

- (3) Es gibt insgesamt zwölf verschiedene Zerlegungsmuster für das Rechteck. Ein Zerlegungsmuster und sein Spiegelbild sollen nicht als verschieden gezählt werden. Daher zählen **II\***, **IV\*** und **VI\*** nicht mit. Die Abbildung zeigt also sechs verschiedene Muster.

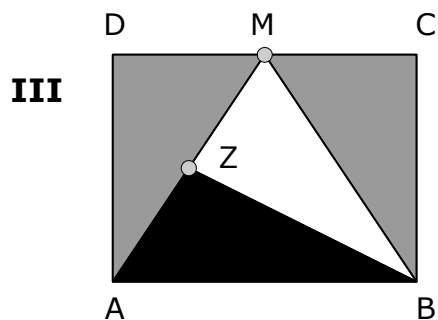


**Zeichne** ein Zerlegungsmuster, das das Rechteck in vier Dreiecke mit dem gleichen Flächeninhalt zerlegt und das kein Spiegelbild der Muster **I** bis **VI** aus der Abbildung oben ist.

Du kannst für deine Zeichnung dieses Rechteck verwenden.



/2 P.

**(4)** Untersuchung von Zerlegungsmuster **III**:

**a) Begründe**, dass das Dreieck ABM gleichschenkelig sein muss.

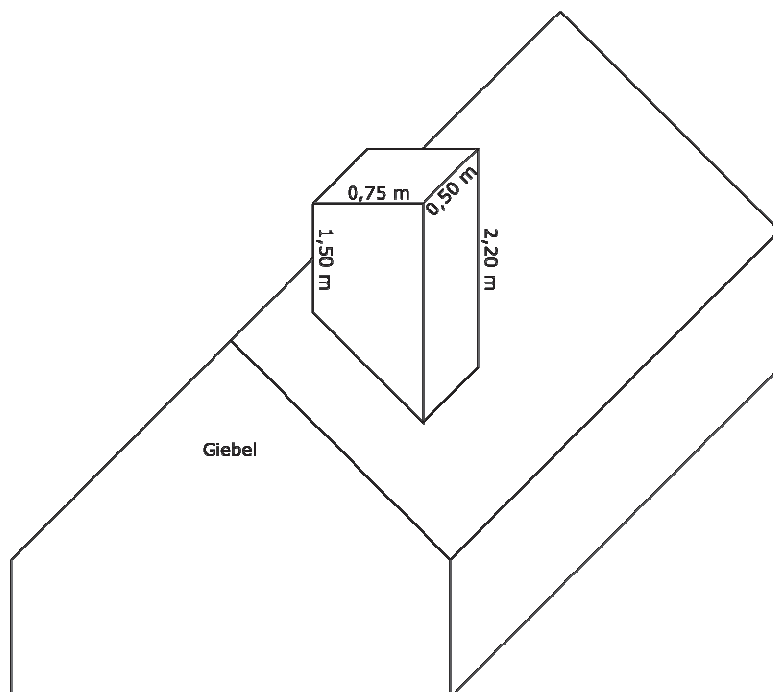
..... /2 P.

**b) Begründe**, dass das Dreieck ABM kein gleichseitiges Dreieck sein kann.

..... /2 P.

**B2: Stereometrie****Schornstein**

- (1) Der Schornstein eines Einfamilienhauses soll neu verkleidet werden.



(Zeichnung nicht maßstabsgetreu)

- a) **Gib an**, aus welchen geometrischen Figuren die Seitenflächen des Schornsteins bestehen.

..... /2 P.

- b) Die Seitenflächen des Schornsteins sollen mit Schieferplatten verkleidet werden.

**Berechne** die Größe der zu verkleidenden Fläche.

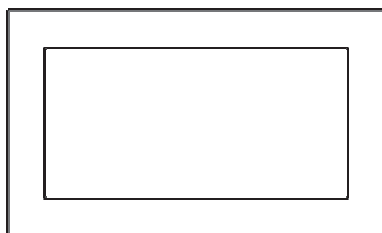
..... /3 P.



- (2)** Der Schornstein aus Aufgabe 1 hat eine Wandstärke von 10 cm. In diesen Schornstein sollen 2 neue Ofenrohre eingebaut werden. Die Ofenrohre sind zylindrisch und liegen nebeneinander. Die Abbildung zeigt den Blick von oben auf den Schornstein.

**a) Trage** alle bekannten Maße **ein**.

**Skizziere** die Umrise der Ofenrohre in die Abbildung.



..... /2 P.

**b) Begründe**, warum der Durchmesser dieser Rohre kleiner als 30 cm sein muss.

..... /2 P.

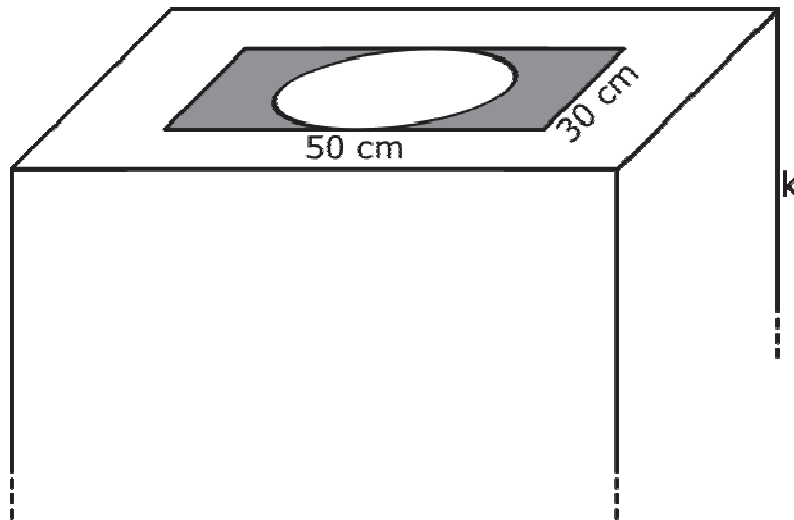
## Wahlteil zu B2

Bitte ankreuzen!

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

ja       nein

- (3) Das Nachbarhaus hat auch einen Schornstein, in dem aber nur ein Ofenrohr eingebaut ist.



Die Innenmaße des Schornsteins betragen 50 cm x 30 cm. Das Ofenrohr passt genau in diesen Schornstein. Damit das Ofenrohr genug Halt hat, wurde der restliche Schornstein mit 750 Liter Beton ausgeschüttet.

- a) **Gib** eine Formel zur Bestimmung des Betonvolumens **an**.

..... /2 P.

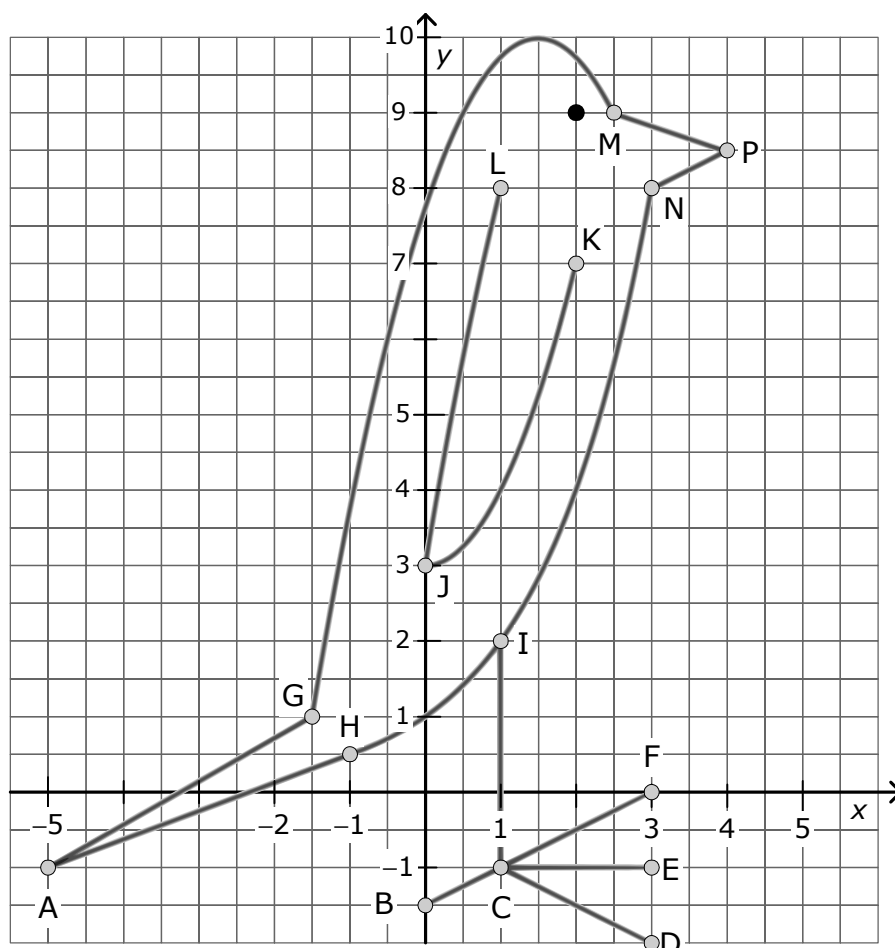
- b) **Bestimme** die Höhe dieses Schornsteins.

..... /4 P.

Weiter zu **B3**, bitte umblättern. ➡

**B3: Funktionen****Der Vogel**

Die Klasse 10a hat mit GeoGebra Bilder aus Funktionsgraphen gezeichnet. Nina hat diesen Vogel gezeichnet. Die markierten Punkte liegen genau auf den Gitterpunkten. Dort beginnen oder enden die Stücke der Funktionsgraphen.



- (1) Nina hat mit der Exponentialfunktion  $e(x) = 2^x$  begonnen.

$x$	-1	0	1	2	3
$e(x)$			2	4	8

**Ergänze** die fehlenden Werte in der Tabelle.

..... /2 P.

- (2) Für den Flügel wollte Nina eine lineare Funktion verwenden.

- a) **Gib** die Funktionsgleichung einer Geraden an, die durch die Punkte J und L geht.

..... /2 P.

- b)** Nina findet, dass ein gebogener Rand doch besser aussieht. Sie verwendet die Parabel  $h(x) = -(x - 3)^2 + 12$ .

**Weise rechnerisch nach**, dass die Punkte J und L auf der Parabel  $h$  liegen.

In der Mitte zwischen den Punkten J und L geht die Gerade durch den Gitternetzpunkt mit den Koordinaten  $(0,5 | 5,5)$ .

**Vergleiche** die Funktionswerte der Parabel und der Geraden an der Stelle  $x = 0,5$ .

..... /3 P.

- c)** Der Kopf und der Rücken des Vogels werden durch eine Parabel dargestellt, die im Punkt G beginnt und im Punkt M endet. Der Graph geht außerdem durch die Punkte  $(-0,5 | 6)$  und  $(0,5 | 9)$ .

**Bestimme** die Funktionsgleichung.

..... /2 P.

## Wahlteil zu B3

Bitte ankreuzen!

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

ja       nein

- (3)** Nina hat bei der Planung überlegt, für den Bauch des Vogels statt der Exponentialfunktion  $e(x) = 2^x$  die Parabel  $p(x) = x^2 - x + 2$  zu verwenden.

**a) Bestimme** die Koordinaten des Scheitelpunkts der Parabel  $p$ .

...../2 P.

**b) Fülle** in der Tabelle zwei leere Felder **aus**.

Du darfst für die Untersuchung in c) noch weitere Felder ausfüllen.

$x$	-1	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
$e(x)$				2		4		8
$p(x)$								

...../2 P.

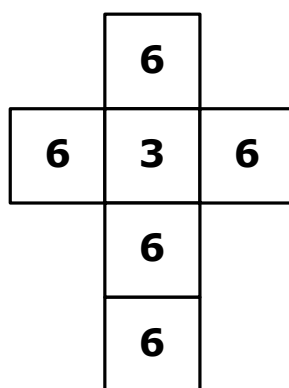
- c)** In dieser Aufgabe sollst du untersuchen, in welchem Bereich beide Funktionsgraphen den Bauch des Vogels gleich gut darstellen. Dazu kannst du zum Beispiel die Tabelle aus Teilaufgabe b) nutzen.

**Gib an**, von welchen Stellen  $x$  an die Funktionsgraphen von  $e$  und von  $p$  deiner Meinung nach deutlich voneinander abweichen, und **begründe** deine Meinung.

...../2 P.

**B4: Statistik und  
Wahrscheinlichkeit****Würfel**

(1) Die Klasse 10 nutzt als Zufallsgerät den abgebildeten Würfel.



a) **Gib** für diesen Würfel die Wahrscheinlichkeit **an**, die Augenzahl 3 zu würfeln.

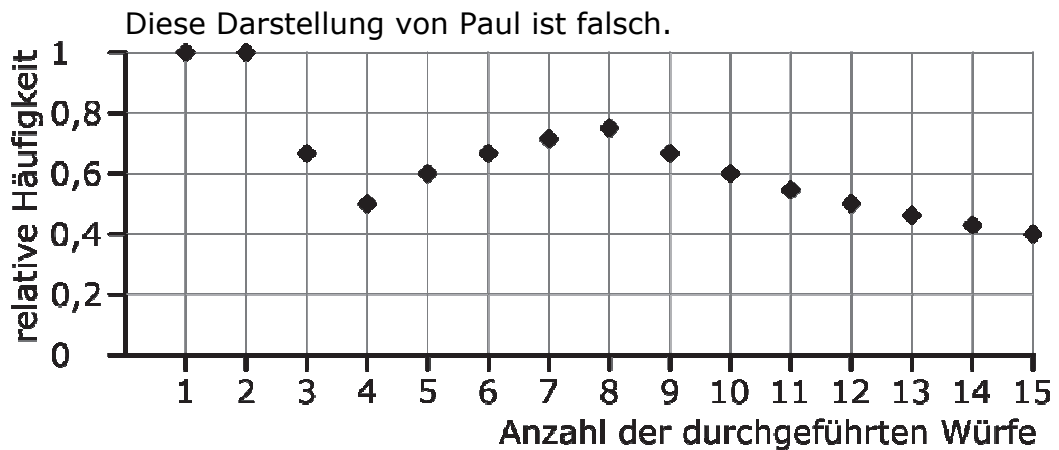
..... /1 P.

- b) Eine Schülergruppe wirft diesen Würfel 15-mal und notiert die Ergebnisse jedes Wurfs in einer Tabelle.

Wurf Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
geworfene Augenzahl	3	3	6	6	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6

Alle Schülerinnen und Schüler zeichnen ein Diagramm, das zeigt, wie sich die relative Häufigkeit des Ereignisses „Augenzahl 3“ in Abhängigkeit von der Anzahl der Würfe verändert.

Paul hat das folgende Diagramm gezeichnet.



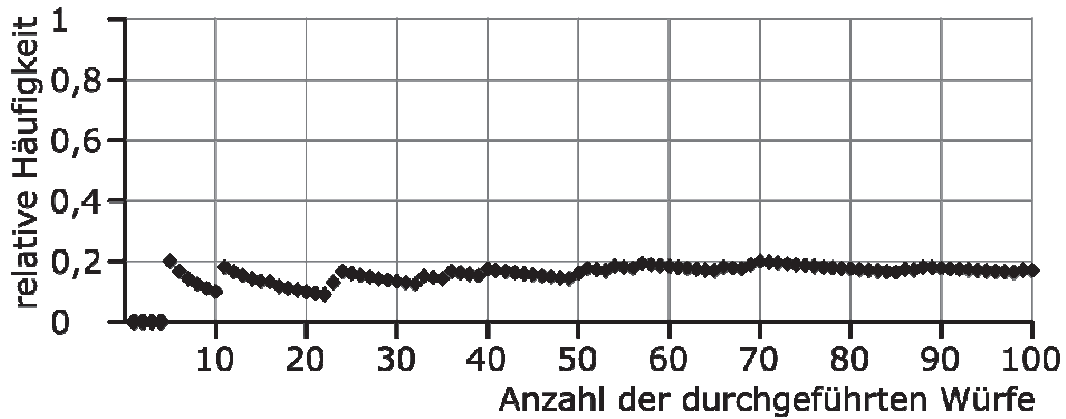
**Begründe**, dass die Darstellung von Paul falsch ist.

..... /1 P.



- c) Eine Computersimulation dieses Würfelexperiments kann sehr unterschiedliche Verläufe zeigen.

Ein mögliches Diagramm zum Ereignis „Augenzahl 3“ ist hier abgebildet.



**Gib** das Ergebnis des ersten Wurfes zu dem Ereignis „Augenzahl 3“ **an**.

Bei zunehmender Anzahl der Würfe nähert sich die relative Häufigkeit für das Ereignis „Augenzahl 3“ einer Geraden an.

**Zeichne** diese Gerade in das Diagramm **ein**.

..... /2 P.



- (2) Es wird nun mit einem normalen Spielwürfel 100-mal gewürfelt.

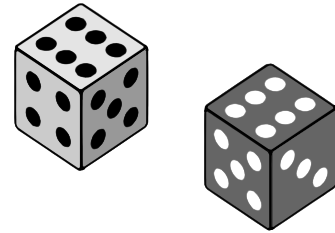
Die Ergebnisse werden in einer Tabelle aufgeschrieben.

Anzahl der Würfe	100					
Augenzahl	1	2	3	4	5	6
absolute Häufigkeit	12	22	21	19		15
relative Häufigkeit	0,12		0,21	0,19	0,11	

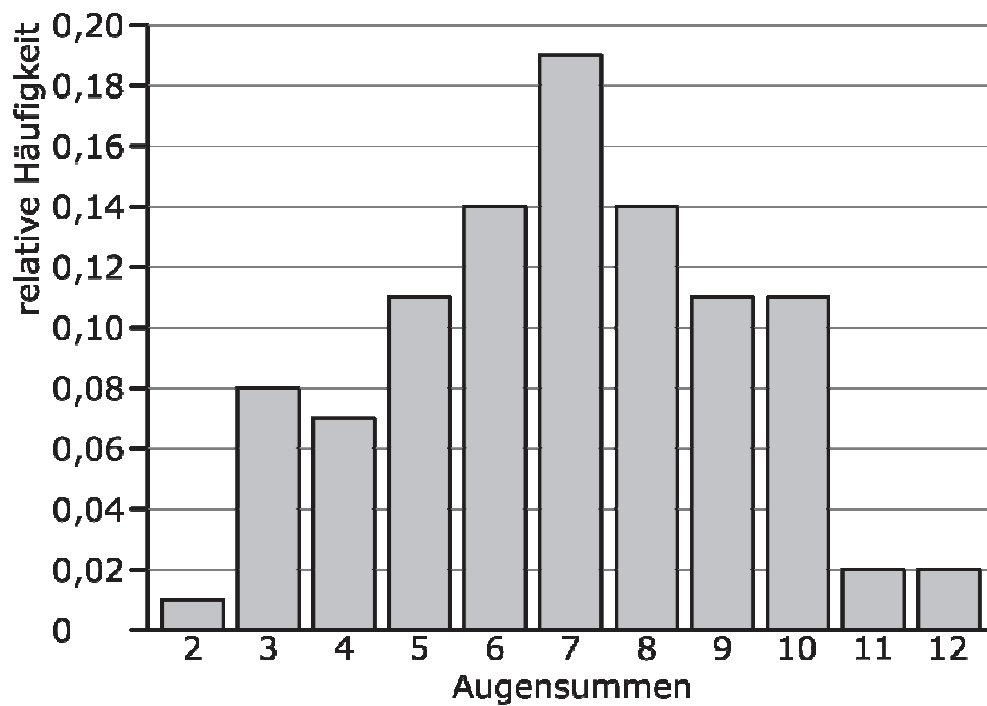
**Ergänze** die fehlenden Werte.

..... /3 P.

- (3) Lara würfelt mit zwei normalen Spielwürfeln und bildet jeweils die Augensumme. Insgesamt würfelt sie 200-mal.



Im folgenden Säulendiagramm sind die Ergebnisse dargestellt.



**Erläutere**, warum es zu erwarten war, dass die Säule für die Augensumme 7 viel höher ist als die Säule für die Augensumme 2.

..... /2 P.

## Wahlteil zu B4

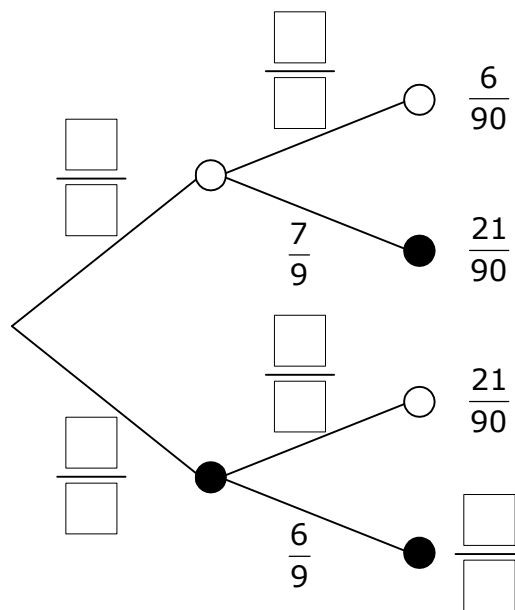
Bitte ankreuzen!

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

ja       nein

- (4) In einem undurchsichtigen Behälter befinden sich schwarze und weiße Kugeln. Es wird zweimal ohne Zurücklegen gezogen.

Die Situation ist im folgenden Baumdiagramm dargestellt.



- a) **Ergänze** im Baumdiagramm die fehlenden Wahrscheinlichkeiten.

..... /5 P.

- b) Beim ersten Zug wurde eine weiße Kugel gezogen.

**Gib** die Wahrscheinlichkeit **an**, beim nächsten Zug eine schwarze Kugel zu ziehen.

..... /1P.



**Bewertungsübersicht**

	max. Punkte	erreichte Punkte
Heft 1	32	
Heft 2: B1	9	
Wahlteil ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	6	
Heft 2: B2	9	
Wahlteil ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	6	
Heft 2: B3	9	
Wahlteil ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	6	
Heft 2: B4	9	
Wahlteil ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	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