Avengers * (B_608)

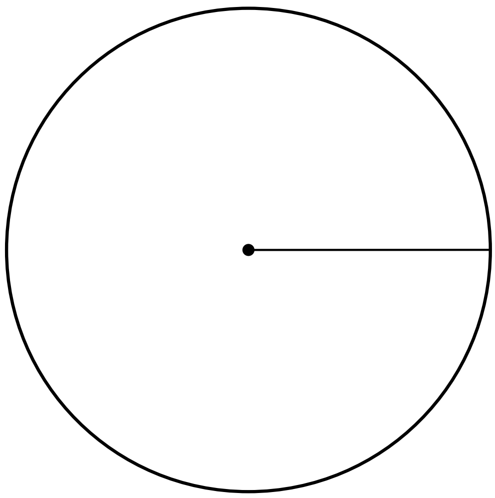
c) Auf einer bestimmten Online-Plattform werden Filme mit 1 bis 5 Sternen bewertet.

In der nachstehenden Tabelle sind die Bewertungen aller 23 MARVEL™-Filme (Stand 2019) eingetragen.

Anzahl der Filme	Bewertung in Sternen
1	★★★ (3)
6	★★★⯪ (3,5)
15	★★★★ (4)
1	★★★★⯪ (4,5)

Die Bewertungen dieser 23 Filme sollen in einem Kreisdiagramm dargestellt werden.

1) Vervollständigen Sie das nachstehende Kreisdiagramm durch Einzeichnen der entsprechenden 4 Sektoren. *[0/1 P.]*



Die Zufallsvariable *X* gibt die Anzahl der Sterne eines aus diesen 23 Filmen zufällig ausgewählten Films an.

2) Berechnen Sie den Erwartungswert $E(X)$. *[0/1 P.]*

Daniela wählt 2 verschiedene dieser 23 Filme zufällig aus.

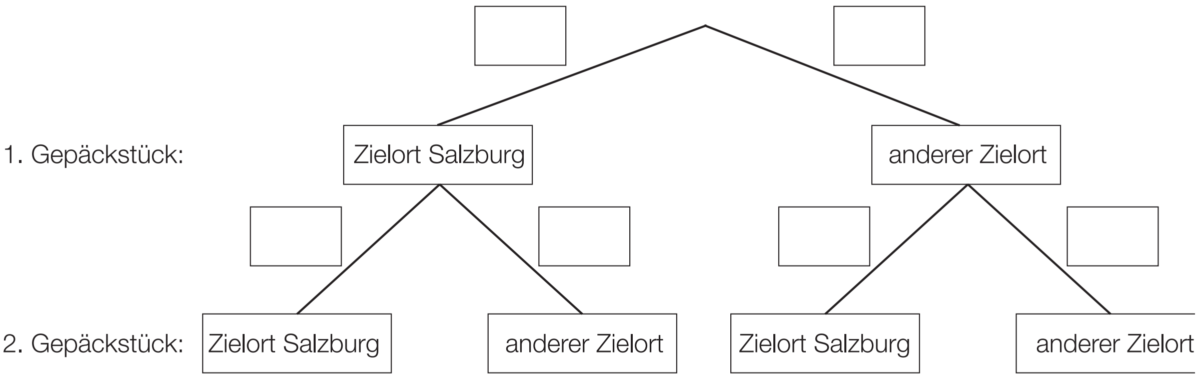
3) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass beide Filme jeweils eine Bewertung von mindestens 4 Sternen haben. *[0/1 P.]*

Flughafen * (B_506)

a) Auf einem bestimmten Flughafen werden Gepäckstücke mit unterschiedlichen Zielorten aufgegeben. Jedes Gepäckstück hat mit der gleichen Wahrscheinlichkeit p den Zielort Salzburg.

Es werden 2 Gepäckstücke unabhängig voneinander zufällig ausgewählt und im Hinblick auf deren jeweiligen Zielort überprüft.

1) Tragen Sie im nachstehenden Baumdiagramm die fehlenden Wahrscheinlichkeiten in die dafür vorgesehenen Kästchen ein.



Die Wahrscheinlichkeit, dass von 2 zufällig ausgewählten Gepäckstücken mindestens 1 <u>nicht</u> den Zielort Salzburg hat, beträgt 97,75 %.

2) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit p.

3) Ordnen Sie den beiden Ereignissen jeweils die zutreffende Wahrscheinlichkeit aus A bis D zu.

Von 5 zufällig ausgewählten Gepäckstücken hat keines den Zielort Salzburg.	
Von 5 zufällig ausgewählten Gepäckstücken haben alle den Zielort Salzburg.	

A	$(1 - p)^5$
B	p^5
C	$1 - p^5$
D	$1 - (1 - p)^5$

Gewinnspiele * (B_599)

Bei den in dieser Aufgabe behandelten Gewinnspielen wird ein fairer Spielwürfel geworfen, bei dem die Augenzahlen 1 bis 6 jeweils mit gleicher Wahrscheinlichkeit als Würfelergebnis auftreten. Dabei wird der Spielwürfel 2-mal hintereinander geworfen.

a) Beim 2-maligen Werfen eines Spielwürfels gibt es 36 mögliche Würfelergebnisse.

1) Vervollständigen Sie die nachstehende Tabelle durch Eintragen der entsprechenden Zahlen. *[0/1 P.]*

Anzahl der möglichen Würfelergebnisse, bei denen ...		
die Augenzahl beim 2. Wurf kleiner als beim 1. Wurf ist	beide Augenzahlen gleich sind	die Augenzahl beim 2. Wurf größer als beim 1. Wurf ist
15		

2) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass die Augenzahl beim 2. Wurf kleiner als beim 1. Wurf ist.

P(„die Augenzahl ist beim 2. Wurf kleiner als beim 1. Wurf“) = ______________ *[0/1 P.]*

Folgende Bedingungen gelten für ein Spiel:

Ist die Augenzahl beim 2. Wurf kleiner als beim 1. Wurf, so gewinnt man 5 Euro.
Ist die Augenzahl beim 2. Wurf größer als beim 1. Wurf, so gewinnt man 3 Euro.
Sind die beiden Augenzahlen gleich, so verliert man 10 Euro.

3) Berechnen Sie den Erwartungswert für den Gewinn bei diesem Spiel. *[0/1 P.]*

b) Im Folgenden sind die Wahrscheinlichkeiten einer Zufallsvariablen *X* für ein anderes Gewinnspiel dargestellt.
Die Zufallsvariable *X* gibt dabei die größte geworfene Augenzahl beider Würfe an.

Es wird folgende Schreibweise verwendet:

$\left(\underbrace{⚀}_{\text{1. Wurf}},\ \underbrace{⚃}_{\text{2. Wurf}}\right)$

$P(X = 1) = P(\{(⚀,⚀)\}) = \frac{1}{36}$

$P(X = 2) = P(\{(⚁,⚀),\ (⚀,⚁),\ (⚁,⚁)\}) = \frac{3}{36}$

$P(X = 3) = P(\{(⚂,⚀),\ (⚂,⚁),\ (⚂,⚂),\ (⚁,⚂),\ (⚀,⚂)\}) = \frac{5}{36}$

usw.

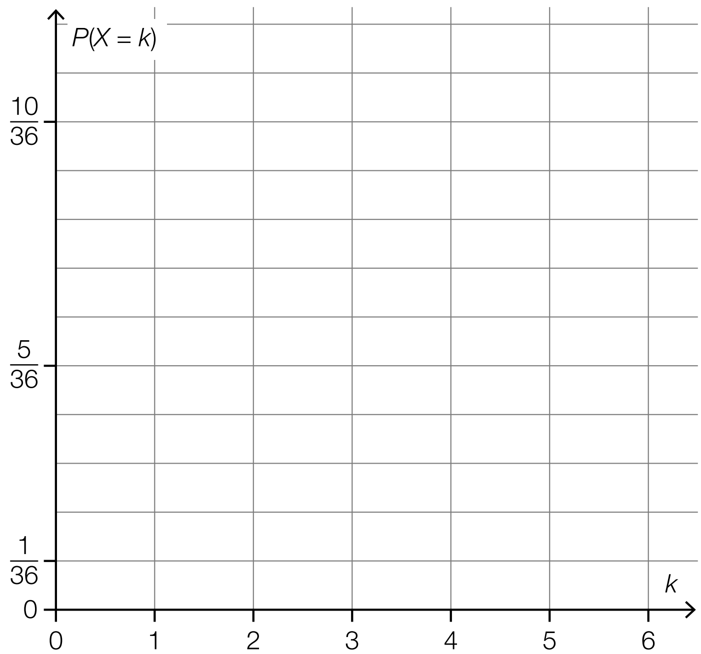
$P(X = 6) = \ldots = \frac{11}{36}$

Die obigen Wahrscheinlichkeiten bilden eine arithmetische Folge.

1) Zeigen Sie dies für $P(X = 1)$, $P(X = 2)$ und $P(X = 3)$. *[0/1 P.]*

2) Erstellen Sie ein rekursives Bildungsgesetz für diese Folge. *[0/1 P.]*

3) Stellen Sie im nachstehenden Koordinatensystem die zugehörige Wahrscheinlichkeitsfunktion als Säulendiagramm dar. *[0/1 P.]*



Gummibärchen ziehen * (B_354)

Gummibärchen werden in unterschiedlichen Farben hergestellt.

a) In einer Packung mit insgesamt 132 Gummibärchen sind 27 orangefärbige Gummibärchen. Carina nimmt ohne hinzusehen ein Gummibärchen aus der Packung. Ist dieses zufällig ausgewählte Gummibärchen orangefärbig, wird es sofort gegessen. Ein andersfärbiges Gummibärchen legt sie wieder in die Packung zurück. Das macht sie 2-mal hintereinander.

– Veranschaulichen Sie die möglichen Ausgänge dieses Zufallsexperiments in einem mit den jeweiligen Wahrscheinlichkeiten beschrifteten Baumdiagramm.
– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass Carina 2 orangefärbige Gummibärchen zieht.

c) Eine kleine Packung Gummibärchen enthält 5 rote Gummibärchen und je 1 grünes, 1 gelbes und 1 weißes Gummibärchen. Es wird ein Gummibärchen nach dem anderen zufällig aus der Packung genommen und nicht wieder zurückgelegt. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis ein rotes Gummibärchen gezogen wird.
Die Zufallsvariable X beschreibt die Anzahl der benötigten Züge, bis ein rotes Gummibärchen gezogen wird.

– Erstellen Sie eine Tabelle, der man die möglichen Werte dieser Zufallsvariablen X und die zugehörigen Wahrscheinlichkeiten entnehmen kann.
– Berechnen Sie den Erwartungswert von X.
– Interpretieren Sie die Bedeutung des Erwartungswertes im gegebenen Sachzusammenhang.

Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

Kartenhaus * (B_520)

c) Bei einem Glücksspiel wird ein Kartenspiel mit 32 Karten verwendet, das genau 4 Asse enthält. Bryan zieht zufällig und ohne hinzusehen 1 Karte. Ist die gezogene Karte ein Ass, so gewinnt er € 20. Ist die gezogene Karte kein Ass, so verliert er € 5.

Die Zufallsvariable *X* gibt den Gewinn bei diesem Spiel in € an.

1) Erstellen Sie eine Wertetabelle für die Wahrscheinlichkeitsverteilung von *X*.

2) Berechnen Sie den Erwartungswert von *X*.

Kinderlieder * (B_511)

Eine Pädagogin fragt die 26 Kinder ihrer Gruppe, ob sie das Kinderlied *Aramsamsam* und ob sie das Kinderlied *Backe, backe Kuchen* kennen.
7 Kinder kennen beide Kinderlieder.
Insgesamt 13 Kinder kennen das Kinderlied *Aramsamsam*.
3 Kinder kennen keines der beiden Kinderlieder.

a) Die Pädagogin wählt 2 verschiedene Kinder aus den 26 Kindern ihrer Gruppe zufällig aus.

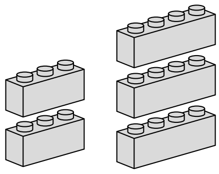
1) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass beide Kinder sowohl das Kinderlied *Aramsamsam* als auch das Kinderlied *Backe, backe Kuchen* kennen.

2) Beschreiben Sie ein mögliches Ereignis *E* im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit dem nachstehenden Ausdruck berechnet wird.

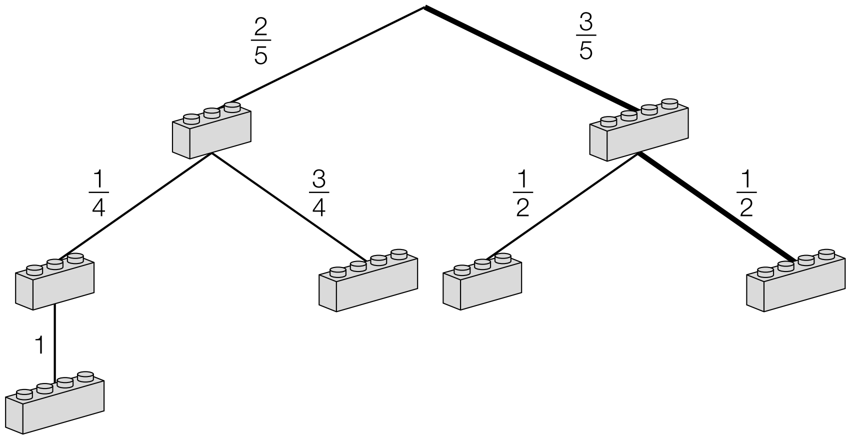
$$P(E) = \frac{3}{26} \cdot \frac{2}{25}$$

Lego * (B_409)

c) Tobias spielt mit 5 Legosteinen: 2 Steine mit 3 Noppen in einer Reihe und 3 Steine mit 4 Noppen in einer Reihe (siehe nachstehende Abbildung).



Er zieht zufällig (also ohne die Anzahl der Noppen zu sehen oder zu ertasten) einen Legostein nach dem anderen und legt sie aneinander. Er zieht so lange, bis die entstehende Mauer mindestens 7 Noppen lang ist.
Das nachstehende Baumdiagramm zeigt seine möglichen Züge und die zugehörigen Wahrscheinlichkeiten.



– Beschreiben Sie, welches Ereignis *E* durch den fett gezeichneten Pfad beschrieben wird.

Die Zufallsvariable *X* beschreibt die gesamte Anzahl der Noppen in der Mauer.

– Bestimmen Sie die zugehörigen Wahrscheinlichkeiten mithilfe des Baumdiagramms und tragen Sie diese in der nachstehenden Tabelle ein.

x_i	7	8	10
$P(X = x_i)$			

Die Zufallsvariable *Y* beschreibt die Anzahl der Züge, die Tobias benötigt, um eine Mauer mit mindestens 7 Noppen zu erhalten.

– Berechnen Sie den Erwartungswert dieser Zufallsvariablen *Y*.

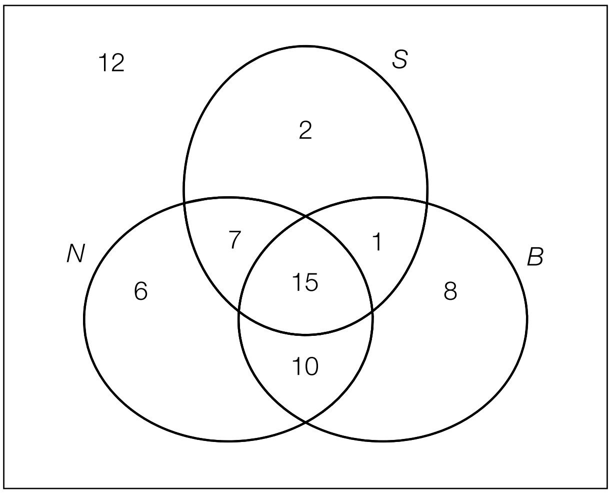
Lärm * (B_549)

a) Eine Gruppe von 61 Personen wurde zu Lärmstörungen im Alltag befragt.

Als Lärmquellen standen zur Auswahl:

- Lärm aus Nachbarwohnungen (N)
- Lärm von Straßenverkehr (S)
- Lärm von Baustellen (B)

Dabei waren Mehrfachnennungen bzw. auch die Angabe, sich nicht durch die angegebenen Lärmquellen gestört zu fühlen, möglich.
Die Ergebnisse sind im nachstehenden Venn-Diagramm dargestellt.



1) Kennzeichnen Sie in der obigen Abbildung die Menge $(N \cap S) \setminus B$. *[0/1 P.]*

David behauptet: „Aus dem Venn-Diagramm kann man ablesen, dass nur 1 Person angibt, dass sie sowohl durch Lärm von Baustellen als auch durch Lärm von Straßenverkehr gestört wird."

2) Erklären Sie, warum diese Behauptung falsch ist. *[0/1 P.]*

Eine der befragten Personen wird zufällig ausgewählt.

3) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass diese Person angegeben hat, dass sie nur durch Lärm aus Nachbarwohnungen gestört wird. *[0/1 P.]*

Münzen (2) * (B_493)

a) Beim Werfen einer fairen Münze treten die beiden Ereignisse „Kopf“ und „Zahl“ jeweils mit der gleichen Wahrscheinlichkeit auf.

Agnes, Bettina und Celina spielen ein Spiel mit einer fairen Münze.
Agnes wirft die Münze. Zeigt die Münze Kopf, dann gewinnt Agnes und das Spiel ist zu Ende. Zeigt die Münze Zahl, dann ist Bettina an der Reihe.
Bettina wirft die Münze. Zeigt die Münze Kopf, dann gewinnt Bettina und das Spiel ist zu Ende. Zeigt die Münze Zahl, ist Celina an der Reihe.
Celina wirft die Münze. Zeigt die Münze Kopf, dann gewinnt Celina und das Spiel ist zu Ende. Zeigt die Münze Zahl, ist Runde 1 beendet und Agnes beginnt Runde 2.
Dieses Spiel wird auf die gleiche Art fortgesetzt.

In der unten stehenden Tabelle sind die Gewinnwahrscheinlichkeiten für die ersten 3 Runden teilweise eingetragen.

1) Vervollständigen Sie diese Tabelle durch Eintragen der fehlenden Gewinnwahrscheinlichkeiten.

	Agnes gewinnt das Spiel in dieser Runde	Bettina gewinnt das Spiel in dieser Runde	Celina gewinnt das Spiel in dieser Runde
Runde 1			$\frac{1}{8}$
Runde 2		$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{64}$
Runde 3	$\frac{1}{128}$		$\frac{1}{512}$

Die Wahrscheinlichkeit, dass Celina in Runde n gewinnt, lässt sich durch eine geometrische Folge modellieren.

2) Stellen Sie ein explizites Bildungsgesetz dieser Folge auf.

c) In einer Geldbörse sind 5 Ein-Euro-Münzen und 7 Zwei-Euro-Münzen. Dorian zieht nacheinander und ohne Zurücklegen 2 zufällig ausgewählte Münzen.

Die Zufallsvariable X gibt diejenigen Geldbeträge an, die Dorian erhalten kann.
$P(X = x_i)$ ist die Wahrscheinlichkeit, genau den Geldbetrag x_i zu erhalten.

1) Vervollständigen Sie die nachstehende Tabelle für das oben beschriebene Zufallsexperiment.

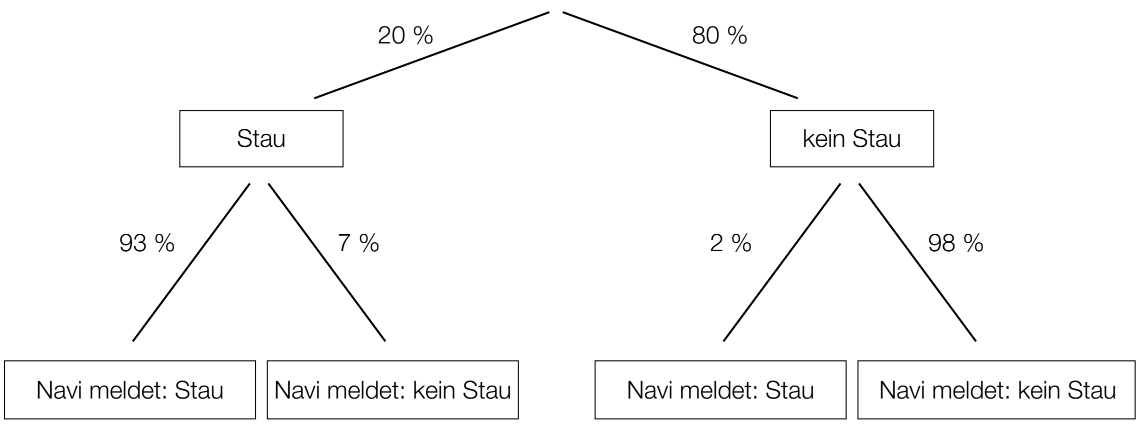
x_i			
$P(X = x_i)$			

2) Berechnen Sie den Erwartungswert von X.

Navigationsgeräte * (B_465)

Moderne Navigationsgeräte (Navis) haben eine Reihe von Zusatzfunktionen.

a) Für einen bestimmten Straßenabschnitt ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Stau auftritt, konstant.
Die Meldung „Stau" oder „kein Stau" am Navi ist jedoch nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit richtig. Dieser Sachverhalt ist im nachstehenden Baumdiagramm dargestellt.



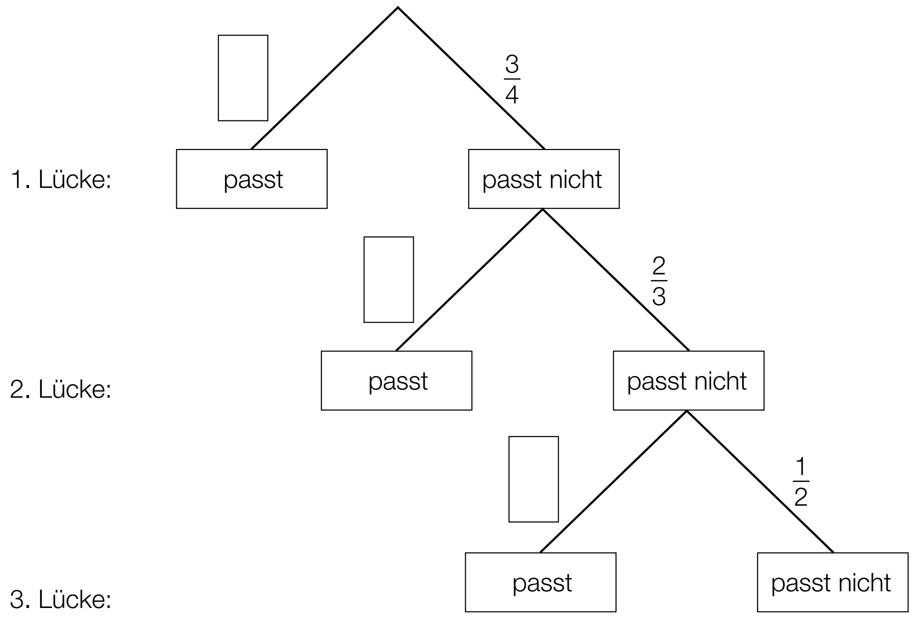
1) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass bei einer zufällig ausgewählten Fahrt auf diesem Straßenabschnitt ein Stau auftritt und dieser vom Navi gemeldet wird.

2) Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit folgendermaßen berechnet wird: $P(E) = 0{,}2 \cdot 0{,}93 + 0{,}8 \cdot 0{,}02$

Puzzles * (B_609)

c) Bei einem Puzzle für Kinder sind noch 4 Lücken für jeweils 1 Teil frei.

Andreas nimmt eines der 4 Teile und versucht so oft, es in jede der Lücken zu legen, bis er die richtige Lücke gefunden hat.
Dieser Vorgang wird bis zur 3. Lücke durch das nachstehende Baumdiagramm beschrieben.



1) Tragen Sie im obigen Baumdiagramm die fehlenden Wahrscheinlichkeiten in die dafür vorgesehenen Kästchen ein. *[0/1 P.]*

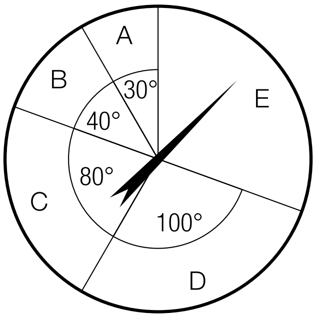
Lena wählt ein Teil zufällig aus und betrachtet die folgenden zwei Ereignisse:

E_1 ... „das Teil passt in die 1. Lücke"
E_2 ... „das Teil passt nicht in die 1. Lücke, aber es passt in die 2. Lücke"

2) Zeigen Sie, dass die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis E_1 gleich groß wie die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis E_2 ist. *[0/1 P.]*

Spielshow * (B_574)

a) Ein Glücksrad ist in die Sektoren A, B, C, D und E unterteilt.
In der Mitte des Glücksrads ist ein drehbarer Zeiger montiert, der im Rahmen einer Spielshow gedreht wird.
(Siehe nebenstehende Abbildung.)



Die Wahrscheinlichkeit, dass der Zeiger des Glücksrads nach einer Drehung auf einen bestimmten Sektor zeigt, ist direkt proportional zum Winkel des jeweiligen Sektors.

Zeigt der Zeiger auf den Sektor A, so werden 10 Punkte gewonnen.
Zeigt der Zeiger auf den Sektor B, so werden 16 Punkte gewonnen.
Zeigt der Zeiger auf den Sektor C, so werden 20 Punkte gewonnen.
Zeigt der Zeiger auf den Sektor D, so werden 25 Punkte gewonnen.
Zeigt der Zeiger auf den Sektor E, so werden 31 Punkte verloren.

Die Zufallsvariable X beschreibt die Anzahl derjenigen Punkte, die nach einmaligem Drehen des Zeigers gewonnen bzw. verloren werden.

1) Vervollständigen Sie die nachstehende Tabelle durch Eintragen der fehlenden Wahrscheinlichkeiten. *[0/1 P.]*

Sektor	A	B	C	D	E
x_i	10	16	20	25	–31
$P(X = x_i)$					

2) Berechnen Sie den Erwartungswert von X. *[0/1 P.]*

3) Interpretieren Sie den Erwartungswert von X im gegebenen Sachzusammenhang. *[0/1 P.]*

Strickpullover und -westen* (B_631)

c) Die Großeltern ermitteln die Arbeitszeit, die sie für das Stricken der Pullover für ihre Enkelkinder benötigen.

Für 1 Pullover mit 1 Eigenschaft benötigen sie 3 Wochen.
Für 1 Pullover mit 2 Eigenschaften benötigen sie 4 Wochen.
Für 1 Pullover mit 3 Eigenschaften benötigen sie 5 Wochen.

Jeder von den Großeltern gestrickte Pullover hat mindestens 1 Eigenschaft, aber höchstens 3 Eigenschaften.

Die benötigte Arbeitszeit in Wochen für einen nach dem Zufallsprinzip ausgewählten Pullover kann durch die Zufallsvariable X beschrieben werden (siehe nachstehende Tabelle).

x_i	3	4	5
$P(X = x_i)$	0,15	0,45	

1) Tragen Sie die fehlende Wahrscheinlichkeit in das dafür vorgesehene Kästchen ein. *[0/1 P.]*

2) Berechnen Sie den Erwartungswert von X. *[0/1 P.]*

Weihnachtsmarkt * (B_479)

d) Jemand beobachtete auf dem Weihnachtsmarkt das Kaufverhalten und bestimmte die folgenden Wahrscheinlichkeiten:

Anzahl *n* der Marmeladegläser	Wahrscheinlichkeit für den Kauf von *n* Marmeladegläsern pro Person
0	0,24
1	0,38
2	0,16
3	0,12
4	
≥ 5	0

1) Vervollständigen Sie die obige Tabelle durch Eintragen des fehlenden Wertes.

2) Berechnen Sie den Erwartungswert für die Anzahl der gekauften Marmeladegläser pro Person.

Würfelspass * (B_499)

Würfelspaß ist ein Spiel, das mit herkömmlichen fairen Spielwürfeln gespielt wird, bei denen die Augenzahlen 1 bis 6 jeweils mit gleicher Wahrscheinlichkeit als Würfelergebnis auftreten.
Die Spieler/innen müssen Aufträge erfüllen.

a) Auftrag „Größer“:
Ein Würfel wird 2-mal hintereinander geworfen. Der Auftrag „Größer“ ist erfüllt, wenn die Augenzahl des 2. Wurfes größer als die Augenzahl des 1. Wurfes ist.

1) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, den Auftrag „Größer“ zu erfüllen.

Auftrag „Sieben“:
Es werden 2 Würfel gleichzeitig geworfen. Der Auftrag „Sieben“ ist erfüllt, wenn die Augensumme 7 ergibt.

2) Zeigen Sie, dass die Wahrscheinlichkeit, den Auftrag „Sieben“ zu erfüllen, kleiner ist als die Wahrscheinlichkeit, den Auftrag „Größer“ zu erfüllen.

b) Auftrag „Nur nicht 2“:
Es werden 5 Würfel gleichzeitig geworfen. Zeigt dabei kein einziger Würfel die Augenzahl 2, so erhält man 10 Punkte. Für jeden Würfel, der die Augenzahl 2 zeigt, werden 2 Punkte von diesen maximal erreichbaren 10 Punkten abgezogen.

Die Zufallsvariable X beschreibt die Anzahl der Würfel, die dabei die Augenzahl 2 zeigen.

In der nachstehenden Tabelle sollen die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Zufallsvariablen X und die Anzahl der jeweils erreichten Punkte dargestellt werden.

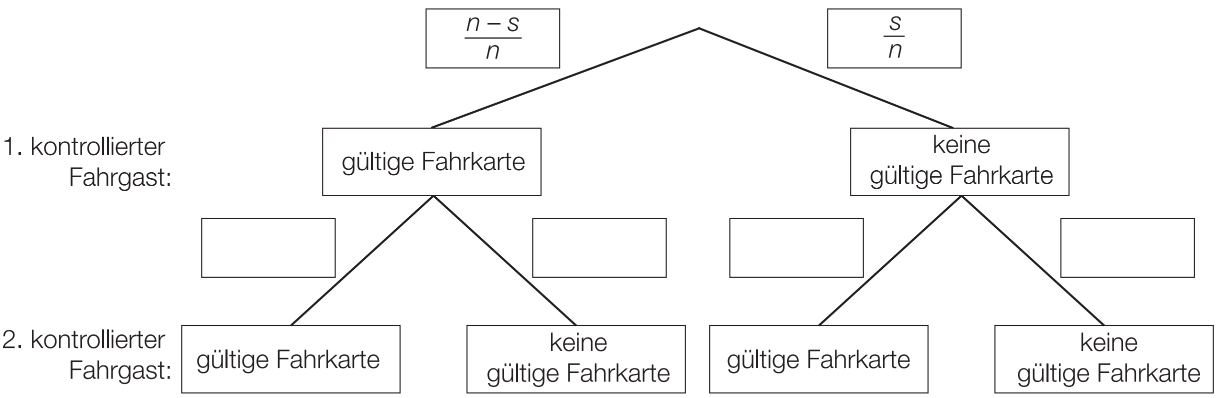
x_i	0	1	2	3	4	5
$P(X = x_i)$ (gerundete Werte)	0,4019	0,4019		0,0322	0,0032	0,0001
erreichte Punkte				4		

1) Vervollständigen Sie in der obigen Tabelle die Zeile „erreichte Punkte“.
2) Ergänzen Sie in der obigen Tabelle die fehlende Wahrscheinlichkeit.
3) Bestimmen Sie den Erwartungswert für diejenige Zufallsvariable, die die Anzahl der erreichten Punkte beschreibt.

Öffentlicher Verkehr in Wien * (B_515)

d) In einer Straßenbahn befinden sich insgesamt *n* Fahrgäste, wovon *s* Fahrgäste keine gültige Fahrkarte besitzen. Eine Kontrollorin wählt nacheinander 2 Fahrgäste zufällig aus.

1) Tragen Sie im nachstehenden Baumdiagramm die fehlenden Wahrscheinlichkeiten in die dafür vorgesehenen Kästchen ein.



Es soll die Wahrscheinlichkeit berechnet werden, dass genau 1 der beiden kontrollierten Fahrgäste keine gültige Fahrkarte besitzt.

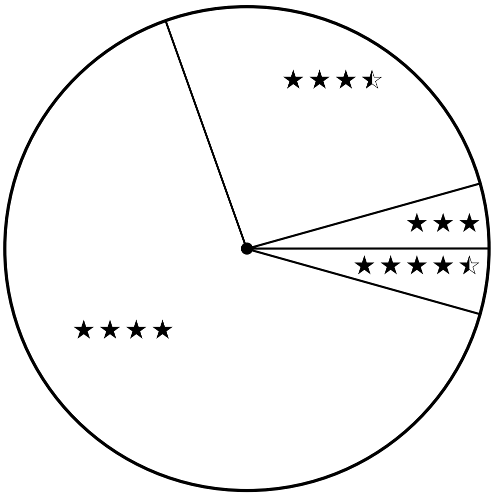
2) Kreuzen Sie denjenigen Ausdruck an, der diese Wahrscheinlichkeit angibt. *[1 aus 5]*

$2 \cdot \frac{s}{n} \cdot \frac{n-s}{n-1}$	☐
$\frac{s}{n} \cdot \frac{n-s}{n-1}$	☐
$2 \cdot \frac{s}{n} \cdot \frac{n-s}{n}$	☐
$\frac{s}{n} \cdot \frac{n-s}{n}$	☐
$\frac{s}{n} \cdot \frac{s-1}{n-1}$	☐

Alle Lösungen

Lösung: Avengers * (B_608)

c1)



3 bzw. 4,5 Sterne: 15,7°
3,5 Sterne: 93,9°
4 Sterne: 234,8°

(Werte gerundet)

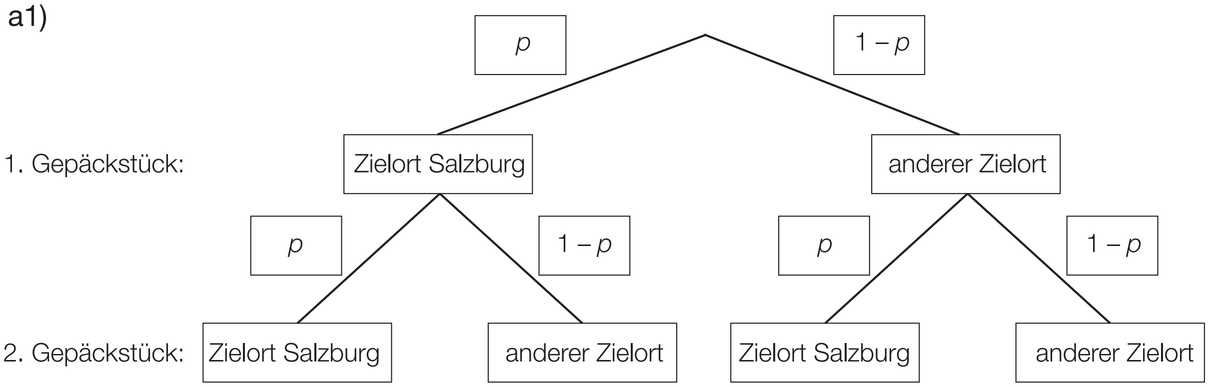
c2) $E(X) = \frac{1}{23} \cdot 3 + \frac{6}{23} \cdot 3{,}5 + \frac{15}{23} \cdot 4 + \frac{1}{23} \cdot 4{,}5 = 3{,}847...$

c3) $\frac{16}{23} \cdot \frac{15}{22} = \frac{120}{253} = 0{,}4743...$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 47,4 %.

Lösung: Flughafen * (B_506)

a1)



Der Punkt ist auch zu vergeben, wenn im Baumdiagramm für $p = 0,15$ und für $1 - p = 0,85$ angegeben wird (vgl. Lösung zu a2).

a2) $0,9775 = 1 - p^2$

$p = \sqrt{0,0225} = 0,15$

a3)

Von 5 zufällig ausgewählten Gepäckstücken hat keines den Zielort Salzburg.	A
Von 5 zufällig ausgewählten Gepäckstücken haben alle den Zielort Salzburg.	B

A	$(1 - p)^5$
B	p^5
C	$1 - p^5$
D	$1 - (1 - p)^5$

Lösung: Gewinnspiele * (B_599)

a1)

Anzahl der möglichen Würfelergebnisse, bei denen ...		
die Augenzahl beim 2. Wurf kleiner als beim 1. Wurf ist	beide Augenzahlen gleich sind	die Augenzahl beim 2. Wurf größer als beim 1. Wurf ist
15	6	15

a2) $P(\text{„die Augenzahl ist beim 2. Wurf kleiner als beim 1. Wurf“}) = \frac{15}{36} = 0,4166...$

a3) X ... Gewinn in Euro

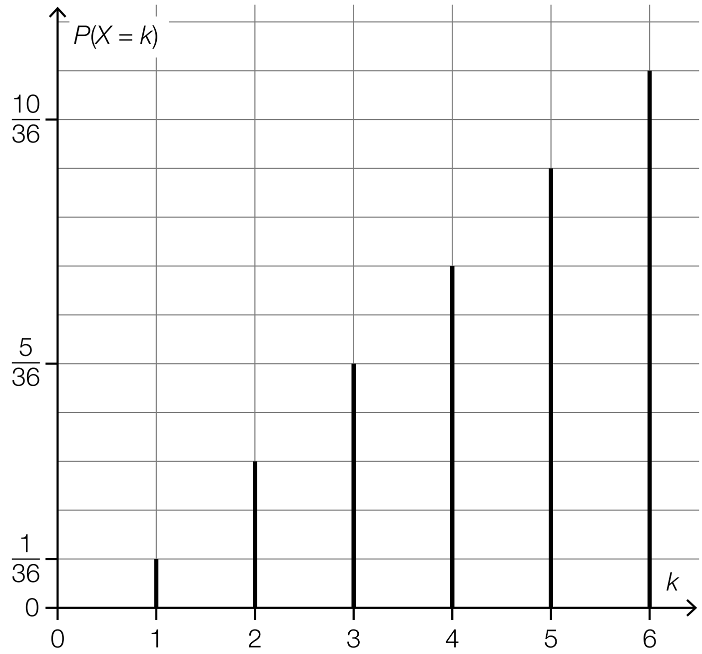
$E(X) = 5 \cdot \frac{15}{36} - 10 \cdot \frac{6}{36} + 3 \cdot \frac{15}{36} = 1,66...$

Der Erwartungswert für den Gewinn bei diesem Spiel beträgt rund 1,7 Euro.

b1) Bei einer arithmetischen Folge ist die Differenz aufeinanderfolgender Folgenglieder konstant.
Es gilt:
$P(X = 2) - P(X = 1) = P(X = 3) - P(X = 2) = \frac{2}{36}$
Es handelt sich hier also um eine arithmetische Folge.

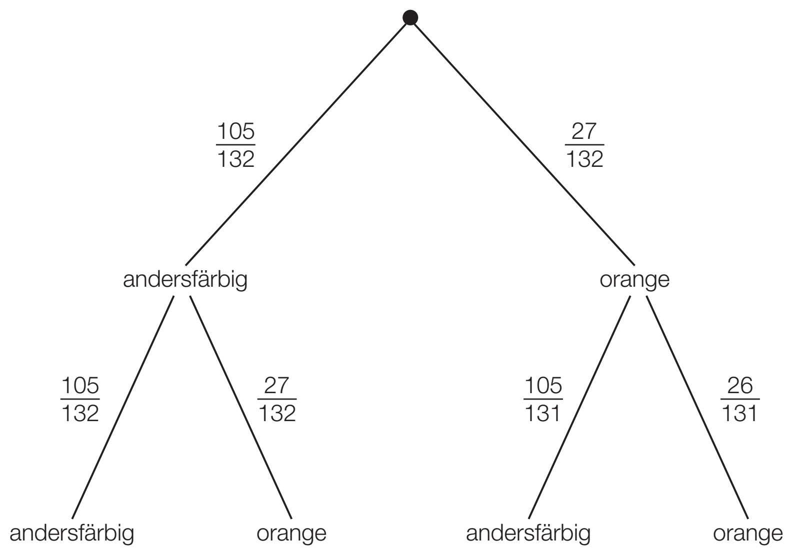
b2) $a_{n+1} = a_n + \frac{2}{36}$ mit $a_1 = \frac{1}{36}$

b3)



Lösung: Gummibärchen ziehen * (B_354)

a)



$P(\text{„2 orangefärbige Gummibärchen“}) = \frac{27}{132} \cdot \frac{26}{131} = 0{,}04059\ldots \approx 4{,}06\ \%$

c)

x_i	1	2	3	4
$P(X = x_i)$	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{8} \cdot \frac{5}{7} = \frac{15}{56}$	$\frac{3}{8} \cdot \frac{2}{7} \cdot \frac{5}{6} = \frac{5}{56}$	$\frac{3}{8} \cdot \frac{2}{7} \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{5}{5} = \frac{1}{56}$

$E(X) = 1 \cdot \frac{5}{8} + 2 \cdot \frac{15}{56} + 3 \cdot \frac{5}{56} + 4 \cdot \frac{1}{56} = 1{,}5$

Der Erwartungswert gibt an, wie viele Züge man im Mittel benötigt, bis ein rotes Gummibärchen gezogen wird.

Lösung: Kartenhaus * (B_520)

c1)

x_i	–5	20
$P(X = x_i)$	$\frac{7}{8}$	$\frac{1}{8}$

c2) $E(X) = -5 \cdot \frac{7}{8} + 20 \cdot \frac{1}{8} = -\frac{15}{8} = -1{,}875$

Lösung: Kinderlieder * (B_511)

a1) $\frac{7}{26} \cdot \frac{6}{25} = 0{,}06461...$

Die Wahrscheinlichkeit, dass beide Kinder sowohl das Kinderlied *Aramsamsam* als auch das Kinderlied *Backe, backe Kuchen* kennen, beträgt rund 6,46 %.

a2) Beide Kinder kennen keines der beiden Kinderlieder.

Lösung: Lego * (B_409)

c) E ist das Ereignis, dass 2 Steine mit 4 Noppen gezogen werden.

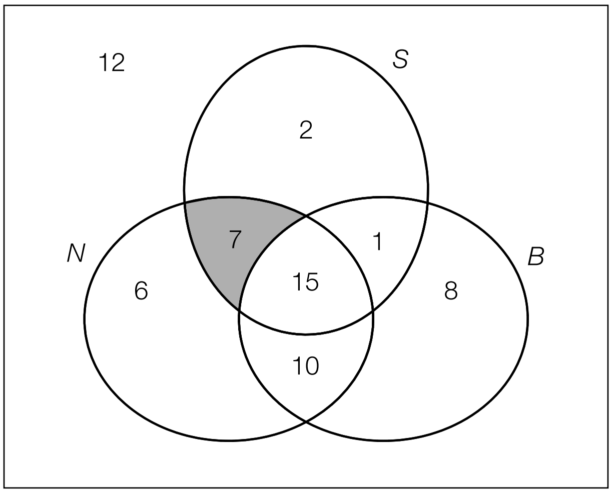
x_i	7	8	10
$P(X = x_i)$	$\frac{2}{5} \cdot \frac{3}{4} + \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{6}{10}$	$\frac{3}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{3}{10}$	$\frac{2}{5} \cdot \frac{1}{4} \cdot 1 = \frac{1}{10}$

y_i	2	3
$P(Y = y_i)$	0,9	0,1

$E(Y) = 2 \cdot 0{,}9 + 3 \cdot 0{,}1 = 2{,}1$

Lösung: Lärm * (B_549)

a1)



a2) Insgesamt fühlen sich 16 Personen sowohl durch Lärm von Baustellen als auch durch Lärm von Straßenverkehr gestört, weil auch die 15 Personen der Menge $S \cap B \cap N$ durch diese Beschreibung erfasst sind.

a3) $\frac{6}{61} = 0{,}098...$

Die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte Person nur durch Lärm aus Nachbarwohnungen gestört wird, beträgt rund 10 %.

Lösung: Münzen (2) * (B_493)

a1)

	Agnes gewinnt das Spiel in dieser Runde	Bettina gewinnt das Spiel in dieser Runde	Celina gewinnt das Spiel in dieser Runde
Runde 1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$
Runde 2	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{64}$
Runde 3	$\frac{1}{128}$	$\frac{1}{256}$	$\frac{1}{512}$

a2) $c_n = c_1 \cdot q^{n-1}$

c_n ... Wahrscheinlichkeit, dass Celina in Runde n gewinnt

$q = \frac{1}{64} : \frac{1}{8} = \frac{1}{8}$

$c_n = \frac{1}{8} \cdot \left(\frac{1}{8}\right)^{n-1}$ *oder* $c_n = \left(\frac{1}{8}\right)^n$

c1)

x_i	2	3	4
$P(X = x_i)$	$\frac{5}{12} \cdot \frac{4}{11} = \frac{5}{33}$	$\frac{5}{12} \cdot \frac{7}{11} \cdot 2 = \frac{35}{66}$	$\frac{7}{12} \cdot \frac{6}{11} = \frac{7}{22}$

c2) $E(X) = 2 \cdot \frac{5}{33} + 3 \cdot \frac{35}{66} + 4 \cdot \frac{7}{22} = \frac{19}{6} = 3{,}166...$

Der Erwartungswert beträgt rund € 3,17.

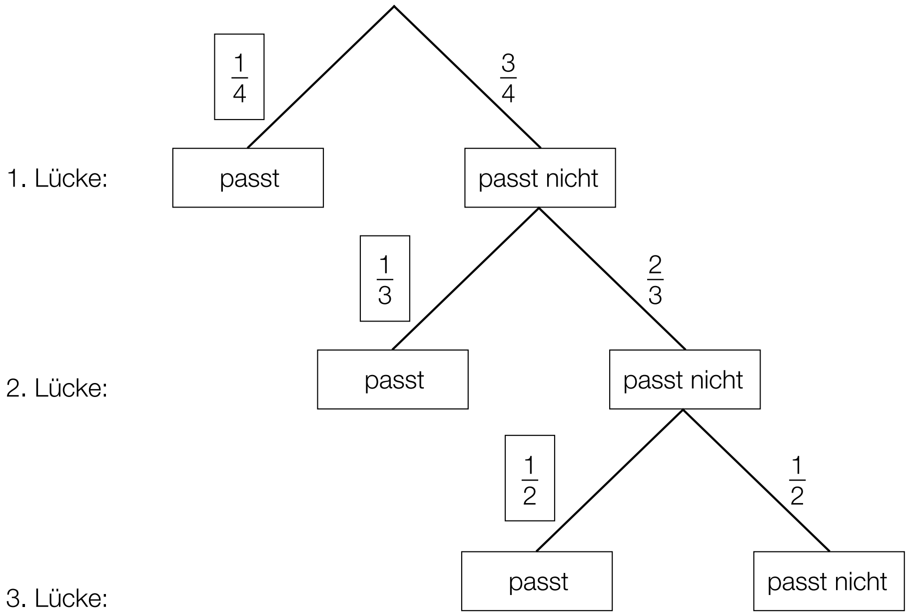
Lösung: Navigationsgeräte * (B_465)

a1) P(„Stau tritt auf und wird vom Navi gemeldet“) = 0,2 · 0,93 = 0,186

a2) E ... das Navi meldet einen Stau auf diesem Straßenabschnitt

Lösung: Puzzles * (B_609)

c1)



c2) $P(E_1) = \frac{1}{4}$

$P(E_2) = \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{4}$

Die beiden Wahrscheinlichkeiten sind gleich groß.

Lösung: Spielshow * (B_574)

a1)

Sektor	A	B	C	D	E
x_i	10	16	20	25	–31
$P(X = x_i)$	$\frac{30}{360} = 0{,}083...$	$\frac{40}{360} = 0{,}111...$	$\frac{80}{360} = 0{,}222...$	$\frac{100}{360} = 0{,}277...$	$\frac{110}{360} = 0{,}305...$

a2) $E(X) = 10 \cdot \frac{30}{360} + 16 \cdot \frac{40}{360} + 20 \cdot \frac{80}{360} + 25 \cdot \frac{100}{360} - 31 \cdot \frac{110}{360} = 4{,}52...$

a3) Der Erwartungswert gibt an, dass im Mittel rund 4,5 Punkte pro Spiel gewonnen werden (wenn das Spiel sehr oft durchgeführt wird).

Lösung: Strickpullover und -westen* (B_631)

c1)

x_i	3	4	5
$P(X = x_i)$	0,15	0,45	$\boxed{0{,}4}$

c2) $E(X) = 3 \cdot 0{,}15 + 4 \cdot 0{,}45 + 5 \cdot 0{,}4 = 4{,}25$

Der Erwartungswert beträgt 4,25 Wochen.

Lösung: Weihnachtsmarkt * (B_479)

d1)

Anzahl n der Marmeladegläser	Wahrscheinlichkeit für den Kauf von n Marmeladegläsern pro Person
0	0,24
1	0,38
2	0,16
3	0,12
4	**0,1**
≥ 5	0

d2) $0 \cdot 0{,}24 + 1 \cdot 0{,}38 + 2 \cdot 0{,}16 + 3 \cdot 0{,}12 + 4 \cdot 0{,}1 = 1{,}46$

Der Erwartungswert für die Anzahl der gekauften Marmeladegläser pro Person beträgt 1,46.

Lösung: Würfelspass * (B_499)

a1) Wahrscheinlichkeit, den Auftrag „Größer" zu erfüllen: $\frac{5+4+3+2+1}{36} = \frac{15}{36}$

a2) Wahrscheinlichkeit, den Auftrag „Sieben" zu erfüllen: $6 \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{6} = \frac{6}{36}$

Die Wahrscheinlichkeit, den Auftrag „Sieben" zu erfüllen, ist also kleiner als die Wahrscheinlichkeit, den Auftrag „Größer" zu erfüllen.

b1 und b2)

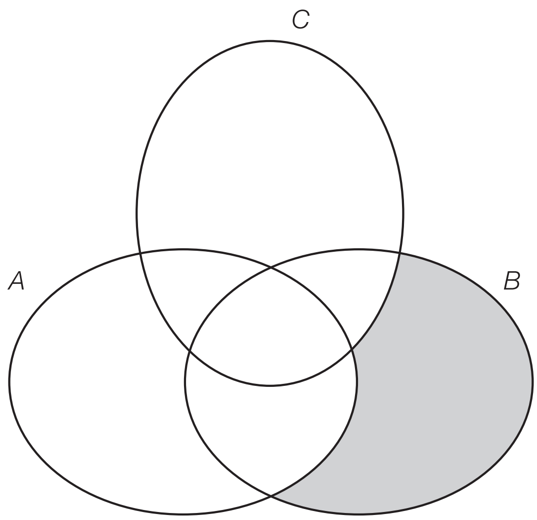
x_i	0	1	2	3	4	5
$P(X = x_i)$ (gerundete Werte)	0,4019	0,4019	**0,1607**	0,0322	0,0032	0,0001
erreichte Punkte	**10**	**8**	**6**	4	**2**	**0**

$P(X = 2) = 1 - 0{,}4019 - 0{,}4019 - 0{,}0322 - 0{,}0032 - 0{,}0001 = 0{,}1607$

Die gesuchte Wahrscheinlichkeit kann auch mithilfe der Binomialverteilung ermittelt werden. Man erhält dabei: P(X = 2) *= 0,16075...*

b3) $0{,}4019 \cdot 10 + 0{,}4019 \cdot 8 + 0{,}1607 \cdot 6 + 0{,}0322 \cdot 4 + 0{,}0032 \cdot 2 = 8{,}33...$
Der Erwartungswert beträgt rund 8,3 Punkte.

c1)



c2) „Größer"

b1 und b2)

x_i	0	1	2	3	4	5
$P(X = x_i)$ (gerundete Werte)	0,4019	0,4019	**0,1607**	0,0322	0,0032	0,0001
erreichte Punkte	**10**	**8**	**6**	4	**2**	**0**

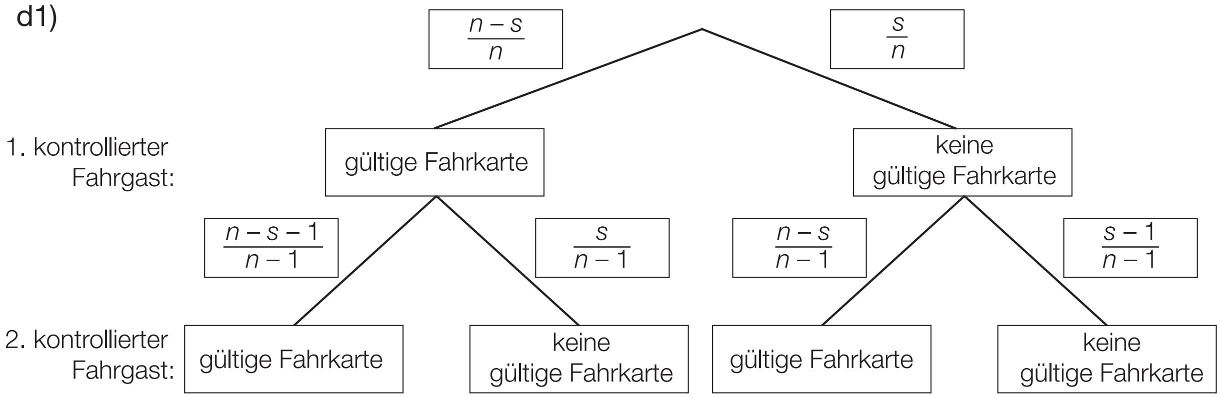
$P(X = 2) = 1 - 0{,}4019 - 0{,}4019 - 0{,}0322 - 0{,}0032 - 0{,}0001 = 0{,}1607$

Die gesuchte Wahrscheinlichkeit kann auch mithilfe der Binomialverteilung ermittelt werden. Man erhält dabei: P(X = 2) = *0,16075...*

b3) $0{,}4019 \cdot 10 + 0{,}4019 \cdot 8 + 0{,}1607 \cdot 6 + 0{,}0322 \cdot 4 + 0{,}0032 \cdot 2 = 8{,}33...$
Der Erwartungswert beträgt rund 8,3 Punkte.

Lösung: Öffentlicher Verkehr in Wien * (B_515)

d1)



d2)

$2 \cdot \frac{s}{n} \cdot \frac{n-s}{n-1}$	☒