

Abschlussprüfung an zwei-, drei- und vierstufigen Wirtschaftsschulen

Prüfungsfach: Mathematik
Prüfungstag: 27. Juni 2019

| | | | |
|---------------|---------|-------------|-----------|
| Prüfungszeit: | Teil A: | 20 Minuten | 15 Punkte |
| | Teil B: | 130 Minuten | 60 Punkte |
| | gesamt: | 150 Minuten | 75 Punkte |

Zugelassene Hilfsmittel: Teil A: zugelassene Merkhilfe
Teil B: elektronischer, nicht programmierbarer Taschenrechner; zugelassene Merkhilfe

Vorname: Nachname: Klasse: Platznummer:

Punkte Teil A: (von 15)

Punkte Teil B: (von 60)

Erreichte
Erstkorrektor: Gesamtpunktzahl: (von 75)

Zweitkorrektor: Note:

Hinweis für den Prüfungsausschuss:

Die Aufgabenauswahl richtet sich nach den im KMS vom 11.02.2019
Nr. VI.4-BS 9500.0-4/9/1 getroffenen Regelungen.

Hinweis:

**Bei Auswahl der Aufgabe 4 (Daten und Zufall) ist die Lösung direkt auf dem
Angabenblatt Seite 12 einzutragen und am Ende der Bearbeitungszeit abzugeben.**

Aufgabenteil A

(ohne Taschenrechner)

Vorname:

Nachname:

Klasse:

Platznummer:

Arbeitszeit Teil A: 20 Minuten

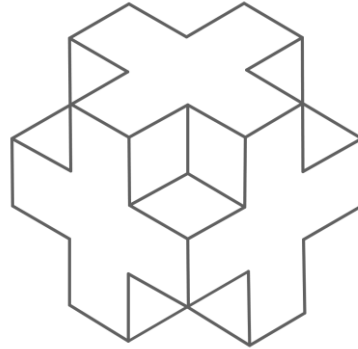
Maximale Punktzahl: 15 Punkte

Hilfsmittel: zugelassene Merkhilfe

Aufgaben ohne Benutzung des Taschenrechners

Punkte

- 1 Aus dem abgebildeten Holzwürfel mit der Kantenlänge 3 dm wurden acht Würfel mit der Kantenlänge 1 dm herausgeschnitten. Welches Volumen hat der Restkörper?

[illegible]

2

- 2 Gegeben sind die Punkte A (1 | 3) und B (− 1 | − 1) sowie die Funktionen $y_1 = -2x + 1$ und $y_2 = x^2 - 3x - 5$.

Sind folgende Behauptungen wahr (w) oder falsch (f)?

Ergänzen Sie die Tabelle und begründen Sie rechnerisch Ihre Entscheidung.

| | |
|--------------------------|--------------------------|
| $A \in y_1$ | $B \in y_2$ |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

[illegible]

/2

- 3 Herr Schneider benötigt täglich eine Stunde mit dem Auto zu seiner Arbeitsstelle. Wegen einer Baustelle verlängert sich seine Fahrzeit um 15 %. Wie viele Minuten ist Herr Schneider dadurch länger mit dem Auto unterwegs?

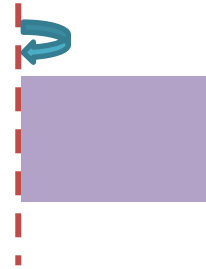
| A | B | C | D | Lösung |
|-------|-------|--------|-------|--------|
| 0,1 h | 9 min | 69 min | 6 min | ... |

[illegible]

/1

- 4 Lässt man ein Rechteck um eine Körperachse rotieren, so entsteht ein...

| A | B | C | D | Lösung |
|--------|-------|--------|----------|--------|
| Quader | Kegel | Würfel | Zylinder | |




____/1

- 5 Geben Sie an, welche Potenz sich bei folgender Multiplikation ergibt: $5^3 \cdot 5^6$

| A | B | C | D | Lösung |
|----------|----------|-------|-------|--------|
| 5^{18} | 5^{-3} | 5^9 | 5^3 | |

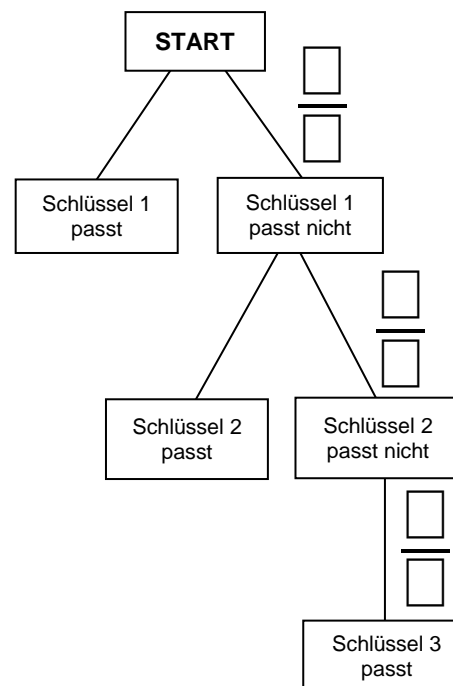
____/1

- 6  Frank hat von seinem neuen Vermieter einen Schlüsselbund mit drei Schlüsseln erhalten. Nur einer von ihnen sperrt die neue Wohnung auf. Er probiert die Schlüssel in zufälliger Reihenfolge.



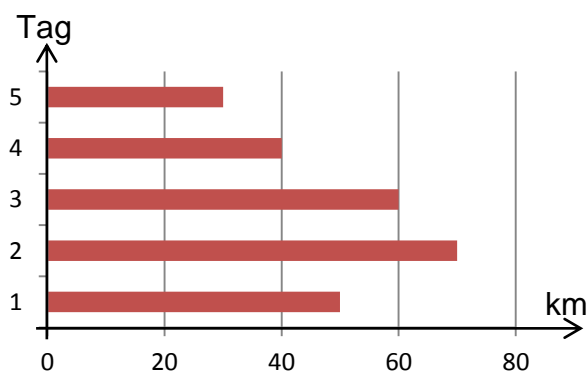
Tragen Sie die fehlenden Übergangswahrscheinlichkeiten in das Baumdiagramm ein.

Entscheiden Sie, wie groß die Wahrscheinlichkeit ist, dass erst der letzte Schlüssel passt.



____/2

- 7 Petra und Jürgen haben eine Fahrradtour von Passau nach Wien begonnen. Die Längen ihrer fünf Tagestouren sind im nebenstehenden Diagramm dargestellt.



Ermitteln Sie nachvollziehbar, wie viele Kilometer Petra und Jürgen durchschnittlich pro Tag gefahren sind.

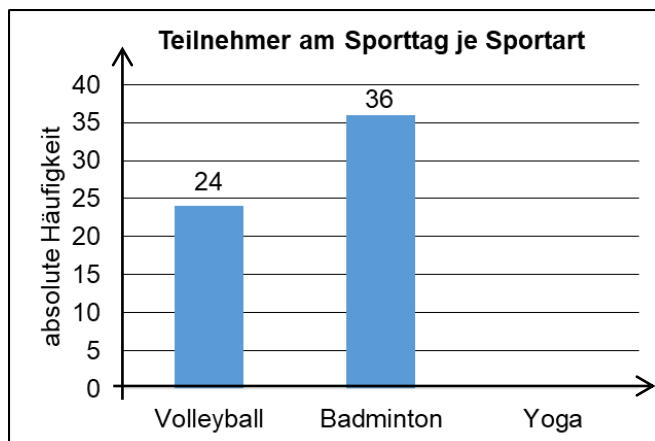
[illegible]

/2

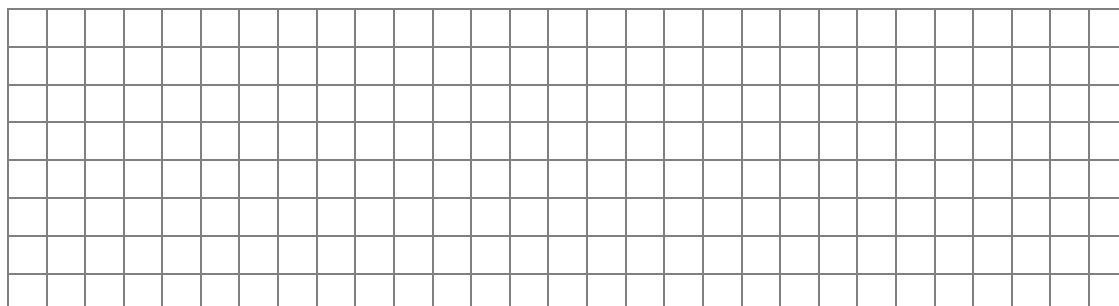
- 8 Am Sporttag der 10. Klassen der Wirtschaftsschule sollten sich die Schüler jeweils für genau eine Sportart entscheiden und diese in die ausgehängte Liste eintragen.

Die Eintragung ergab folgende Verteilung über die Sportarten:

Volleyball (30 %), Badminton (45 %), Yoga (? %)



Berechnen Sie die Teilnehmerzahl bei Yoga und ergänzen Sie das oben dargestellte Diagramm um die fehlende Säule „Yoga“.

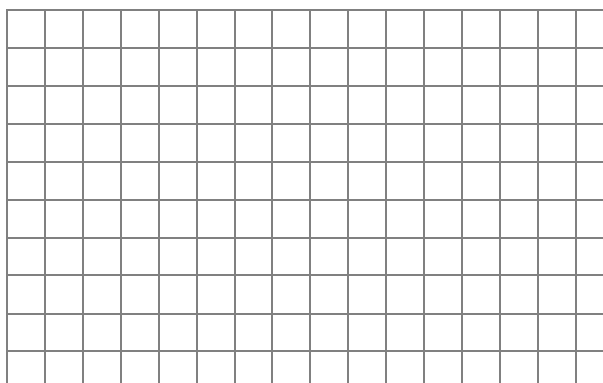


___/2

- 9 Pia hat versucht die folgende Gleichung zu lösen. Leider ist ihr dabei ein Rechenfehler unterlaufen.
Kreisen Sie den Fehler ein und lösen Sie die Gleichung rechts daneben richtig.

$$\begin{aligned}
 x \cdot (x - 8) &= (3 - x)^2 \\
 x^2 - 8x &= 9 - 9x + x^2 \\
 -8x &= 9 - 9x \\
 x &= 9
 \end{aligned}$$

$$x \cdot (x - 8) = (3 - x)^2$$



___/2

Summe ___/15

Aufgabenteil B

Vorname: Nachname: Klasse: Platznummer:

Arbeitszeit Teil B: 130 Minuten

Maximale Punktzahl: 60 Punkte

Hilfsmittel: elektronischer, nicht programmierbarer Taschenrechner;
zugelassene Merkhilfe

| 1 Finanzmathematik | Punkte |
|--|--------|
| <p>Zur Geburt seines Sohnes Luca am 01.01.2001 hat Herr Abel 3.000,00 € auf ein Konto seiner Hausbank angelegt. Des Weiteren überweist er zukünftig jeweils am Jahresende eine bestimmte Summe auf dieses Konto. Am Ende des Jahres 2001 erhielt Herr Abel einen Kontoauszug (siehe Anlage Seite 8) von seiner Hausbank.</p> | |
| <p>1.1 Berechnen Sie über wie viel Geld Luca zu seinem 18. Geburtstag verfügen kann.</p> | 2 |
| <p>Luca möchte das angesparte Kapital in Höhe von 33.331,84 € zunächst auf dem Konto belassen. Damit er in drei Jahren ohne weitere Einzahlungen über die Summe von 35.000,00 € verfügen kann, verhandelt er mit der Bank einen höheren Zinssatz.</p> | |
| <p>1.2 Berechnen Sie, welchen gleichbleibenden Zinssatz die Bank Luca anbieten müsste.</p> | 3 |
| <p>Nachdem Luca für Auto und Urlaub einiges von dem Geld benötigt hat, befinden sich noch 20.000,00 € auf dem Konto. Davon möchte er sich zukünftig jeweils am Jahresanfang 4.500,00 € für die Finanzierung seines Studiums auszahlen lassen.</p> | |
| <p>1.3 Berechnen Sie, wie viele Jahre sich Luca den vollen Betrag bei einem Zinssatz von 1,64 % ausbezahlen lassen kann.</p> | 4 |
| <p>Herr Abel benötigt für die Modernisierung seines Hauses einen Kredit. Von seiner Hausbank erhält er einen Darlehensvertrag (siehe Anlage Seite 8).</p> | |
| <p>1.4 Erstellen Sie einen Tilgungsplan für die ersten zwei Jahre. (Zwischenergebnis: $A = 4.314,42 \text{ €}$)</p> | 3 |
| <p>Herr Abel möchte mit Hilfe eines fälligen Sparbriefes in Höhe von 21.000,00 € das Darlehen zum erstmöglichen Zeitpunkt vollständig zurückzahlen. Darum plant er von seinem vereinbarten Sondertilgungsrecht Gebrauch zu machen.</p> | |
| <p>1.5 Überprüfen Sie rechnerisch, ob dieses Vorhaben gelingt.</p> | 3 |
| Summe | 15 |

Anlage Finanzmathematik

Zu Teilaufgabe 1.1:

| GESCHÄFTSGIRO S-ONLINE 10103554 BLZ 742 500 00 Kontoauszug 2 | | |
|--|--|-------------|
| Moneybank Niederbayern-Mitte UST-ID DE132462045 Blatt 1 | | |
| Datum | Erläuterungen | Betrag |
| | Kontostand in EUR am 01.01.2001 | 3.000,00+ H |
| 31.12.2001 | Überweisung Einzel 10103554 Martin Abel Zinssatz p = 1,1% | 1.500,00+ H |
| 31.12.2001 | Zinsen | 33,00+ H |
| | Kontostand in EUR am 31.12.2001, 15:00 Uhr | 4.533,00+ H |
| Luca Abel Hans Carossa Str. 5 94447 Plattling | | |

Zu Teilaufgabe 1.4:

Darlehensvertrag

zwischen

Martin Abel
Hans Carossa Str. 5
94447 Plattling – im Folgendem „Darlehensnehmer“

und

Moneybank Niederbayern-Mitte
Frühlingsstraße 12
94469 Deggendorf – im Folgendem „Darlehensgeber“



wird folgender Vertrag geschlossen:

§1 Darlehensgewährung

Der Darlehensgeber stellt dem Darlehensnehmer einen Betrag von **40.000,00 €** als Darlehen zur Verfügung.

§2 Verzinsung

Das Darlehen ist über den gesamten Zeitraum mit 1,40 % p. a. zu verzinsen.

§3 Laufzeit

- (1) Der Darlehensgeber gewährt dem Darlehensnehmer den in §1 vereinbarten Kreditbetrag für die Dauer von 10 Jahren nach Laufzeitbeginn.
- (2) Das Darlehen ist mit jährlich gleichen Raten (Tilgung + Zinsen) jeweils zum 31.12. eines jeden Jahres zu tilgen.
- (3) Die Laufzeit beginnt mit dem 01.01.2020.

§4 Sondertilgung

Der Darlehensnehmer kann erstmalig nach fünf Jahren das Darlehen zum 01.01.2025 durch eine Sondertilgung vollständig zurückzahlen.

Deggendorf, 27.06.2019

i.V. Klaus Progel

Darlehensgeber

Martin Abel

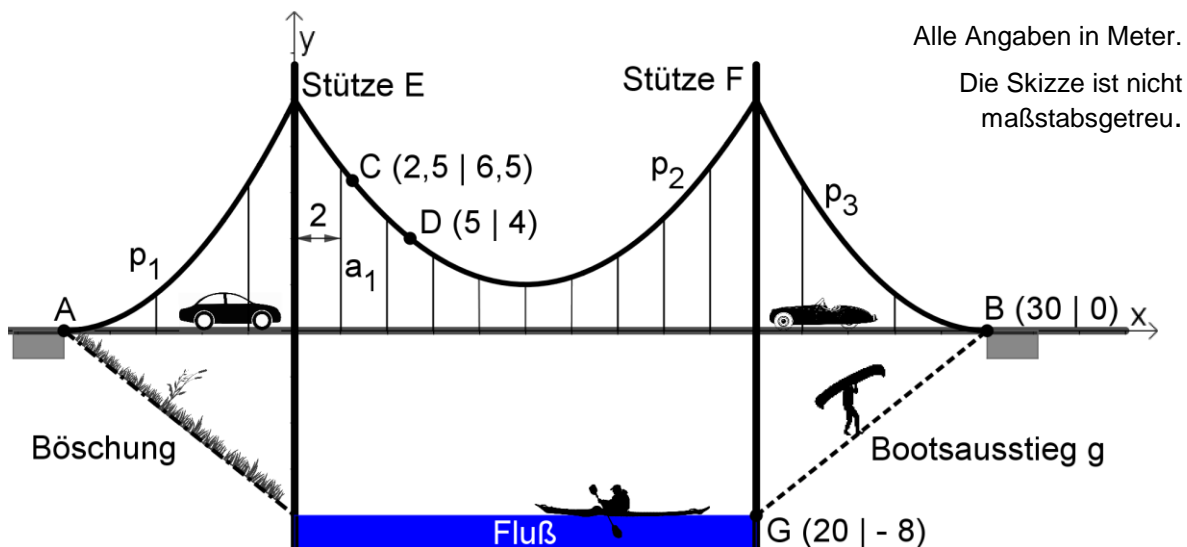
Darlehensnehmer

2 Funktionaler Zusammenhang

Punkte

Die Konstruktion einer Brücke besteht aus zwei festen Auflagern in den Punkten A und B, zwei Stützen E und F, sowie drei Parabelstücken, an denen die Fahrbahn mit Seilen aufgehängt wird.

Vereinfacht kann die x-Achse als Fahrbahn und die Stütze E als y-Achse angenommen werden.



- 2.1 Bestimmen Sie die Funktionsgleichung des mittigen Parabelstücks p_2 , wenn dieses durch die Punkte C (2,5 | 6,5) und D (5 | 4) verläuft und der Formfaktor $a = 0,08$ beträgt.

4

(Ergebnis: $p_2: y = 0,08x^2 - 1,6x + 10$)

Bei Wartungsarbeiten wurden Mängel an der Brücke festgestellt.

- 2.2 Berechnen Sie die Koordinaten des tiefsten Punktes im mittleren Parabelstück p_2 , da dort die Aufhängung ausgetauscht werden muss.

3

- 2.3 Berechnen Sie die Seillänge a_1 , die im Abstand von 2,00 m parallel zur Stütze E verläuft.

2

Das linke Parabelstück kann durch die Funktionsgleichung $p_1: y = 0,1x^2 + 2x + 10$ beschrieben werden.

- 2.4 Berechnen Sie den Abstand des Auflagepunktes A von der Stütze E.

3

Vom Punkt G (20 | -8) zum Auflager B (30 | 0) verläuft ein geradliniger Weg für die Kajakfahrer, um ihr Boot nach oben zu bringen.

- 2.5 Bestimmen Sie die Funktionsgleichung des Bootsausstiegs g durch die Punkte G und B.

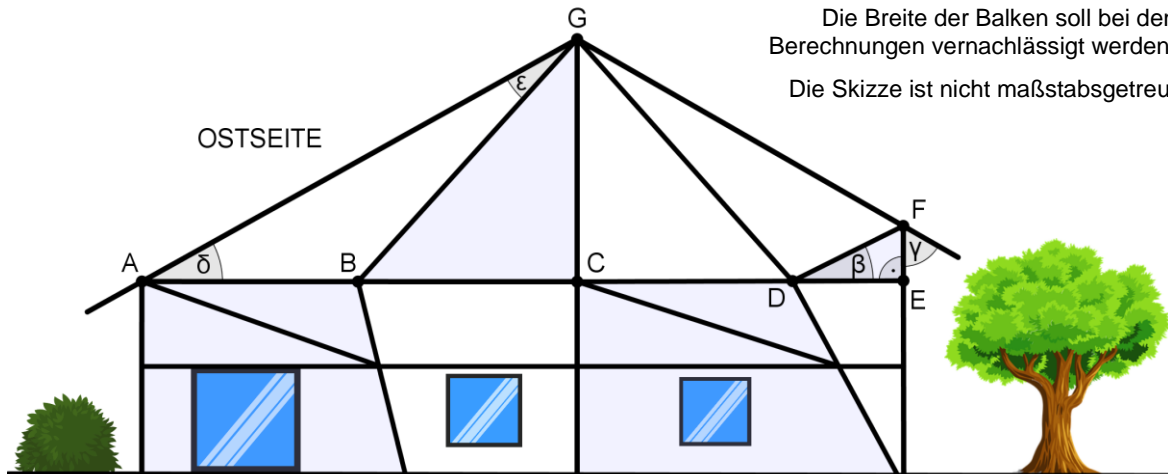
3

Summe

15

Punkte

Die MODERN-ART GmbH baut für die Familie Kröger ein modernes Fachwerkhaus. Einige Sichtbalken sollen in der Hausfassade mit Farbe gestrichen werden. Die seitliche Erhöhung \overline{EF} beträgt 1,01 m und der Winkel $\beta = 26,4^\circ$.



Der Balken \overline{DF} dient als Stütze zum Abtragen der Dachlast.

- 3.1 Berechnen Sie die Balkenlänge $|\overline{DF}|$. (Ergebnis: $|\overline{DF}| = 2,27 \text{ m}$)

Im Dreieck DEF soll nachträglich ein Glasfenster eingesetzt werden.

- 3.2 Berechnen Sie diese Glasfläche.

Der Teil \overline{GF} des rechten Dachbalkens beträgt 6,90 m. Des Weiteren gilt $\gamma = 60,2^\circ$.

- 3.3 Berechnen Sie die zu streichende Länge des Balkens \overline{GD} .
(Ergebnis: $|\overline{GD}| = 5,94 \text{ m}$)

Der Balken \overline{AD} muss ein weiteres Mal gestrichen werden. Die Holzbalken \overline{GD} und \overline{GB} sind gleich lang. Es gilt: $\delta = 29,1^\circ$, $\varepsilon = 18,8^\circ$.

- 3.4 Berechnen Sie die zu streichende Balkenlänge \overline{AD} , wenn die Strecken \overline{AB} , \overline{BC} und \overline{CD} ebenfalls gleich lang sind.

Die moderne Architektur des Hauses wird von der Nachbarschaft kritisch gesehen. Ein Nachbar legt bei der Gemeinde Einspruch ein, um den Weiterbau zu stoppen.

Der Bebauungsplan sieht eine Dachneigung des Balkens \overline{AG} von mindestens 55 % vor. Er behauptet, dass diese Vorgabe nicht eingehalten wurde.

- 3.5 Berechnen Sie die tatsächliche Dachneigung auf der Ostseite. Hat der Einspruch Erfolg?

Summe

15

4 Daten und Zufall

Punkte

Immer mehr Menschen nutzen „Fitness-Tracker“ zur Aufzeichnung ihrer Fitnesswerte. Die Ergebnisse einer Umfrage unter 1.236 Personen zur Nutzung solcher Geräte sind in folgender Tabelle abzulesen.

| Art | Fitness-Armband | Smartphone mit Fitness-App | Smartwatch | Keine Nutzung |
|--------|-----------------|----------------------------|------------|---------------|
| Anzahl | 220 | 160 | 75 | ? |



4.1 Bestimmen Sie die absolute und relative Häufigkeit derjenigen Personen, die „Keine Nutzung“ angegeben haben.

2

Karin und Emma nehmen an einem Programm ihrer Krankenkasse teil. Versicherte erhalten für ihre Aktivität je einen Bonuspunkt, wenn ihr Fitness-Tracker ...

- ... mindestens 10.000 Schritte pro Tag gemessen hat oder
- ... einen Puls von mindestens 120 Schlägen pro Minute über die Dauer von täglich 30 Minuten gespeichert hat.

Die nachstehende Tabelle zeigt die Anzahl der Schritte in den ersten fünf Tagen. Emma hat am fünften Tag wegen einer Fehlbedienung des Gerätes keine Daten.

| | 1. Tag | 2. Tag | 3. Tag | 4. Tag | 5. Tag |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Anzahl Schritte Karin | 9.755 | 11.379 | 9.349 | 9.256 | 12.458 |
| Anzahl Schritte Emma | 11.378 | 10.687 | 3.464 | 10.247 | ----- |

Karin behauptet: „Du bekommst zwar mehr Bonuspunkte, aber im Durchschnitt habe ich eine größere Anzahl von Schritten pro Tag erreicht.“

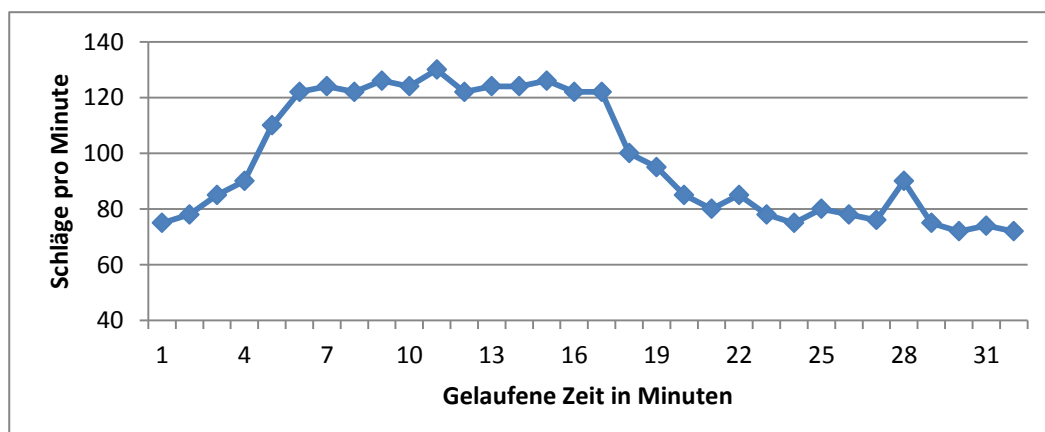
4.2 Überprüfen Sie die Aussagen von Karin.

3

4.3 Berechnen Sie jeweils die Spannweite der Schrittzahl und beurteilen Sie anhand der Ergebnisse, wer von beiden gleichmäßiger trainiert.

2

Das Diagramm zeigt einen Ausschnitt der Pulsfrequenz von Karin.




4.4 Beurteilen Sie, ob Karin im dargestellten Zeitraum Anspruch auf einen Bonuspunkt hat.

2

Name:

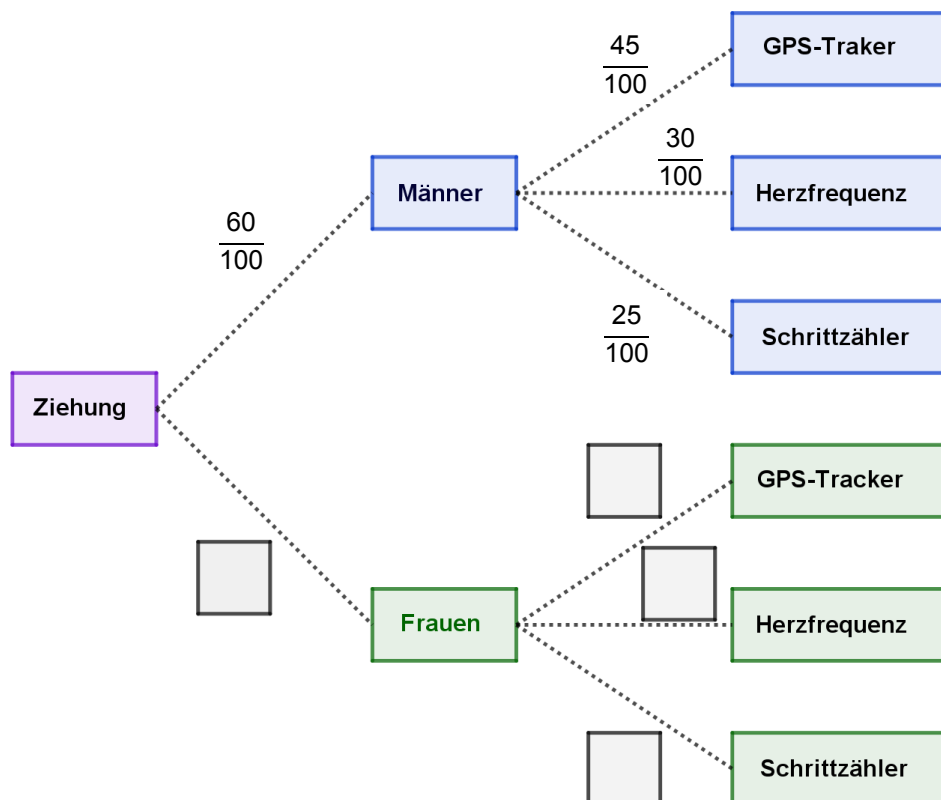
Die Befragung eines Herstellers von Fitness-Armbändern ergab, wie viel Prozent der Nutzer die jeweilige Fitness-Armband-Funktion als Lieblingsfunktion angegeben haben.

|  | Lieblingsfunktion | | |
|---|-------------------|---------------------|---------------|
| | GPS - Tracker | Herzfrequenzmessung | Schrittzähler |
| Frauen | 5 % | 65 % | ? |
| Männer | 45 % | 30 % | 25 % |

Die Auswertung hat außerdem ergeben, dass 60 % der befragten Nutzer Männer waren. Als kleines Dankeschön wird unter allen Teilnehmern der Befragung am Ende eine neue Smartwatch verlost.

- 4.5 Ergänzen Sie das folgende Baumdiagramm für das Zufallsexperiment „Gewinner der Smartwatch“ und tragen Sie alle fehlenden Übergangswahrscheinlichkeiten in die leeren Quadrate ein.

3



- 4.6 Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit des Ereignisses E_1 in Prozent, dass der Gewinner ein Mann ist, der als Lieblingsfunktion GPS-Tracker angibt.
- 4.7 Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit des Ereignisses E_2 , dass der Gewinner ein Mann ist, der entweder den Schrittzähler oder die Herzfrequenzmessung gut findet.

1

2

Summe

15

5 Raum und Form

Punkte

Frau Süß kocht Marmelade ein. Zum Abfüllen stehen ihr zwei Sorten von Gläsern zur Verfügung. Das zylinderförmige Glas ist mit 212 cm^3 gefüllt. In das quaderförmige Gefäß mit quadratischer Grundfläche passen 270 cm^3 Marmelade.



- 5.1 Berechnen Sie die Füllhöhe des zylinderförmigen Glases in cm, wenn der Innendurchmesser 60 mm beträgt.

2

Frau Süß beklebt das zylinderförmige Gefäß mit einem 5 cm breiten, rechteckigen Streifen zur Beschriftung, welcher das ganze Glas umschließen soll.

- 5.2 Berechnen Sie die Fläche eines Streifens, wenn mit 15 % Überlappung gerechnet werden muss. Die Wandstärke ist zu vernachlässigen.

3

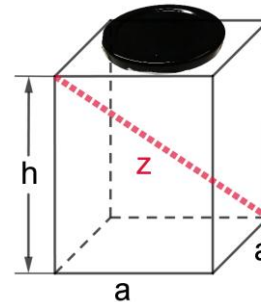
5 cm

Erdbeermarmelade 2019

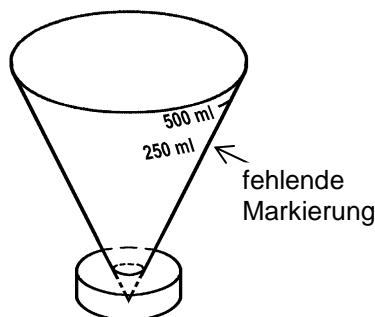


- 5.3 Überprüfen Sie rechnerisch, ob eine 10 cm lange Zimtstange z theoretisch diagonal in das 7,50 cm hohe, quaderförmige Glas passt.

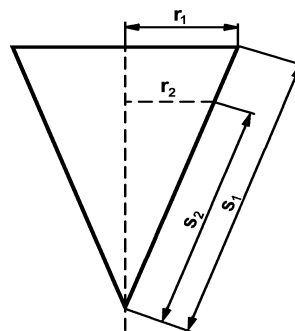
4



Frau Süß möchte auch ein Pflaumengelee zubereiten. Dazu benötigt sie 250 ml Fruchtsaft. Leider ist die 250 ml Markierung am Messbecher nicht mehr lesbar. Frau Süß schätzt kurzerhand die 250 ml Markierung und misst dabei die Länge $s_2 = 13 \text{ cm}$.



Messbecher



Querschnittsskizze

Sie misst darüber hinaus folgende Längen:

$$s_1 = 17 \text{ cm}$$

$$r_1 = 5,5 \text{ cm}$$

- 5.4 Berechnen Sie, wie hoch der Fruchtsaft im Messbecher steht, wenn Frau Süß diesen bis zu ihrer neu gesetzten Markierung füllt.

4

(Zwischenergebnis: $r_2 = 4,21 \text{ cm}$)

- 5.5 Berechnen Sie, wie viel Milliliter (ml) Fruchtsaft Frau Süß tatsächlich abgemessen hat, wenn der Messbecher bis zu einer Höhe von 12,30 cm gefüllt ist.

2

Summe

15